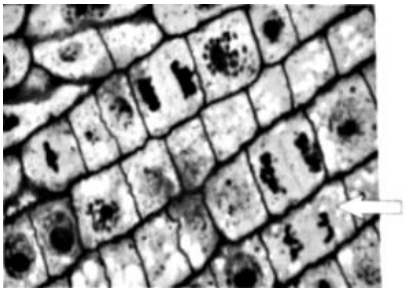
2019 北京高考真题

生　　物

一、选择题：本部分共 5 小题，每小题 6 分，共 30 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．（6 分）玉米根尖纵切片经碱性染料染色，用普通光学显微镜观察到的分生区图象如图。



对此图象的观察与分析，错误的是（　　）

A．先用低倍镜再换高倍镜观察符合操作规范

B．可观察到箭头所指细胞的细胞核和细胞壁

C．在图象中可观察到处于分裂期前期的细胞

D．细胞不同结构成分与该染料结合能力不同

2．（6 分）为探究运动对海马脑区发育和学习记忆能力的影响，研究者将实验动物分为运动组和对照组，运动组每天进行适量的有氧运动（跑步/游泳）。数周后，研究人员发现运动组海马脑区发育水平比对照组提高了 1.5 倍，靠学习记忆找到特定目标的时间缩短了约 40%．根据该研究结果可得出（　　）

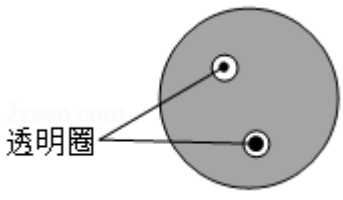
A．有氧运动不利于海马脑区的发育　　B．规律且适量的运动促进学习记忆

C．有氧运动会减少神经元间的联系　　D．不运动利于海马脑区神经元兴奋

3．（6 分）筛选淀粉分解菌需使用以淀粉为唯一碳源的培养基。接种培养后，若细菌能分解淀粉，培养平板经稀碘液处理，会出现以菌落为中心的透明圈（如图），实验结果见下表。

菌种	菌落直径：C（mm）	透明圈直径：H（mm）	H/C
细菌I	5.1	11.2	2.2
细菌II	8.1	13.0	1.6

有关本实验的叙述，错误的是（　　）



A．培养基除淀粉外还含有氮源等其他营养物质

B．筛选分解淀粉的细菌时，菌液应稀释后涂布

C．以上两种细菌均不能将淀粉酶分泌至细胞外

D．H/C 值反映了两种细菌分解淀粉能力的差异

4．（6 分）甲、乙是严重危害某二倍体观赏植物的病害。研究者先分别获得抗甲、乙的转基因植株，再将二者杂交后得到 F_1，结合单倍体育种技术，培育出同时抗甲、乙的植物新品种。以下对相关操作及结果的叙述，错误的是（　　）

A．将含有目的基因和标记基因的载体导入受体细胞

B．通过接种病原体对转基因的植株进行抗病性鉴定

C．调整培养基中植物激素比例获得 F_1 花粉再生植株

D．经花粉离体培养获得的若干再生植株均为二倍体

5．（6 分）为减少某自然水体中 N、P 含量过高给水生生态系统带来的不良影响，环保工作者拟利用当地原有水生植物净化水体。选择其中 3 种植物分别置于试验池中，90 天后测定它们吸收 N、P 的量，结果见下表。

植物种类	单位水体面积 N 吸收量（g/m^2）	单位水体面积 P 吸收量（g/m^2）
浮水植物 a	22.30	1.70
浮水植物 b	8.51	0.72
沉水植物 c	14.61	2.22

结合表中数据，为达到降低该自然水体中 N、P 的最佳效果，推断应投放的两种植物及对该水体的生态影响是（　　）

A．植物 a 和 b，群落的水平结构将保持不变

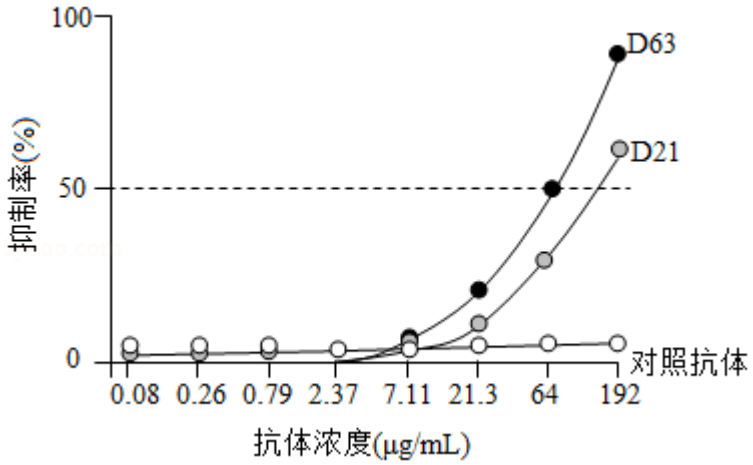
B．植物 a 和 b，导致该水体中的食物链缩短

C．植物 a 和 c，这两种植物种群密度会增加

D．植物 a 和 c，群落中能量流动方向将改变

二、非选择题：本部分共 3 小题，满分 50 分。

6．（17 分）流行性感冒（流感）由流感病毒引起，传播速度快、波及范围广，严重时可致人死亡。



（1）流感病毒必须在_____内增殖，当侵染人呼吸道上皮细胞时，会经过_____、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等几个阶段。

（2）流感病毒的抗原刺激人体免疫系统，使 B 细胞增殖分化为_____细胞，后者能产生特异性抗体。

（3）HA 和 NA 是流感病毒表面的两种糖蛋白，甲型流感病毒的 HA、NA 氨基酸序列的变异频率非常高，导致每年流行的病毒毒株可能不同。每年要根据流行预测进行预防接种的免疫学原理是_____。

（4）研究者通过实验观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。主要实验材料包括：感染流感病毒后 63 天、21 天的两位康复者的 NA 抗体（分别为 D63、D21）、对照抗体、流感病毒和易感细胞。

①实验的主要步骤依次是：培养易感细胞、_____（选择并排序）等。

a．将抗体分别与流感病毒混合

b．将各混合物加入同一细胞培养瓶

c．将各混合物分别加入不同细胞培养瓶

d．检测 NA 抗体与易感细胞的结合率

e．检测培养物中病毒的增殖量

f．检测细胞对病毒的损伤程度

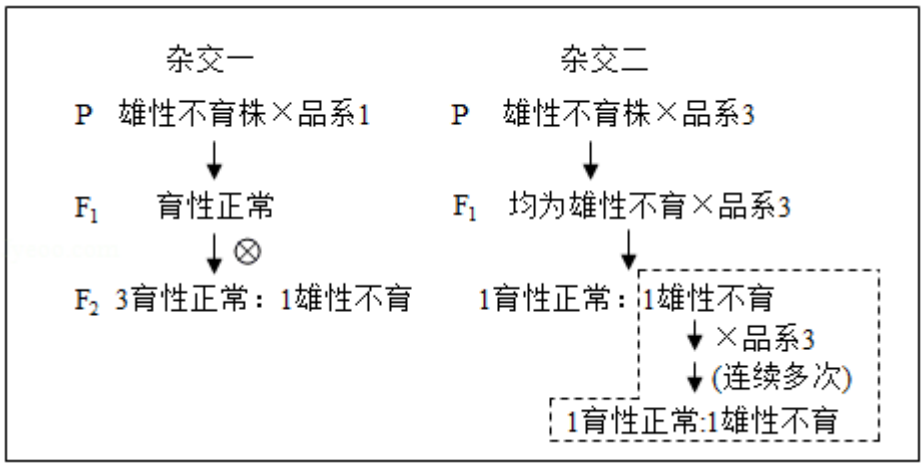
②图中实验结果表明，这两位康复者均产生了抗 NA 的抗体，其中对流感病毒抑制效果较好的抗体是_____。选用的对照抗体应不能与_____特异性结合。

③依据本实验结果提出疫苗研制的思路。

（5）若你已被确诊为流感患者，请例举具体的应对措施。

7．（17 分）油菜是我国重要的油料作物，培育高产优质新品种意义重大。油菜的杂种一代会出现杂种优势（产量等性状优于双亲），但这种优势无法在自交后代中保持。杂种优势的利用可显著提高油菜籽的产量。

（1）油菜具有两性花，去雄是杂交的关键步骤，但人工去雄耗时费力，在生产上不具备可操作性。我国学者发现了油菜雄性不育突变株（雄蕊异常，肉眼可辨），利用该突变株进行的杂交实验如下：



①由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受_____对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为_____性性状。

②杂交一与杂交二的 F_1 表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的 3 个基因（A_1、A_2、A_3）决定。品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为 A_1A_1、A_2A_2、A_3A_3．根据杂交一、二的结果，判断 A_1、A_2、A_3 之间的显隐性关系是_____。

（2）利用上述基因间的关系，可大量制备兼具品系 1、3 优良性状的油菜杂交种子（YF_1），供农业生产使用，主要过程如下：

①经过图中虚线框内的杂交后，可将品系 3 的优良性状与_____性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为_____。

②将上述种子种成母本行，将基因型为_____的品系种成父本行，用于制备 YF_1。

③为制备 YF_1，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是_____。

（3）上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想："利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性"，请用控制该性状的等位基因（E、e）及其与 A 基因在染色体上的位置关系展示这一设想。

8．（16 分）光合作用是地球上最重要的化学反应，发生在高等植物、藻类和光合细菌中。

（1）地球上生命活动所需的能量主要来源于光反应吸收的_____。在碳（暗）反应中，RuBP 羧化酶（R 酶）催化 CO_2 与 RuBP（C_5）结合，生成 2 分子 C_3．影响该反应的外部因素，除光照条件外还包括_____（写出两个）；内部因素包括_____（写出两个）。

（2）R 酶由 8 个大亚基蛋白（L）和 8 个小亚基蛋白（S）组成。高等植物细胞中 L 由叶绿体基因编码并在叶绿体中合成，S 由细胞核基因编码并在_____中由核糖体合成后进入叶绿体，在叶绿体的_____中与 L 组装成有功能的酶。

（3）研究发现，原核生物蓝藻（蓝细菌）R 酶的活性高于高等植物。有人设想通过基因工程技术将蓝藻 R 酶的 S、L 基因转入高等植物，以提高后者的光合作用效率。研究人员将蓝藻 S、L 基因转入某高等植物（甲）的叶绿体 DNA 中，同时去除甲的 L 基因。转基因植株能够存活并生长。检测结果表明，转基因植株中的 R 酶活性高于未转基因的正常植株。

①由上述实验能否得出"转基因植株中有活性的 R 酶是由蓝藻的 S、L 组装而成"的推测？请说明理由。

②基于上述实验，下列叙述中能够体现生物统一性的选项包括_____。

a．蓝藻与甲都以 DNA 作为遗传物质

b．蓝藻与甲都以 R 酶催化 CO_2 的固定

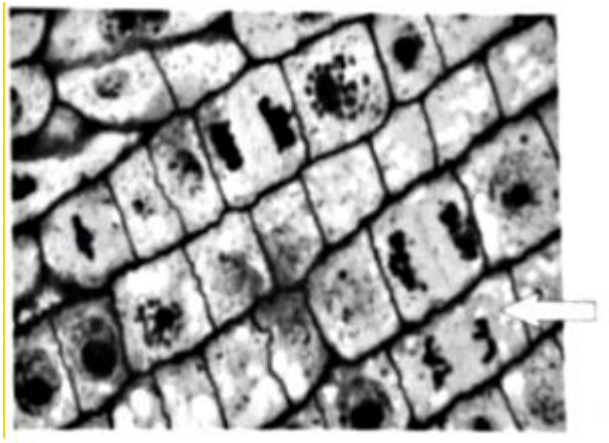
c．蓝藻 R 酶大亚基蛋白可在甲的叶绿体中合成

d．在蓝藻与甲的叶肉细胞中 R 酶组装的位置不同

参考答案

一、选择题：本部分共 5 小题，每小题 6 分，共 30 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．（6 分）玉米根尖纵切片经碱性染料染色，用普通光学显微镜观察到的分生区图象如图。



对此图象的观察与分析，错误的是（　　）

A．先用低倍镜再换高倍镜观察符合操作规范

B．可观察到箭头所指细胞的细胞核和细胞壁

C．在图象中可观察到处于分裂期前期的细胞

D．细胞不同结构成分与该染料结合能力不同

【分析】1、洋葱根尖的培养在上实验课之前的 3﹣4 天，取洋葱一个，放在广口瓶上。瓶内装满清水，让洋葱的底部接触到瓶内的水面。把这个装置放在温暖的地方培养。待根长约 5cm，取生长健壮的根尖制成临时装片观察。

2、装片的制作

制作流程为：解离﹣漂洗﹣染色﹣制片

1）解离：上午 10 时至下午 2 时，剪去洋葱根尖 2﹣3mm，立即放入盛入有盐酸和酒精混合液（1：1）的玻璃皿中，在温室下解离。目的：用药液使组织中的细胞相互分离开来。

2）漂洗：待根尖酥软后，用镊子取出，放入盛入清水的玻璃皿中漂洗。目的：洗去药液，防止解离过度。

3）染色：把根尖放进盛有质量浓度为 0.01g/ml 或 0.02g/ml 的龙胆紫溶液（或醋酸洋红液）的玻璃皿中染色。目的：染料能使染色体着色。

4）制片：用镊子将这段根尖取出来，放在载玻片上，加一滴清水，并用镊子尖把根尖能碎，盖上盖玻片，在盖玻片上再加一片载玻片。然后，用拇指轻轻的按压载玻片。目的：使细胞分散开来，有利于观察。

5）观察：

a、低倍镜观察：找到分生区细胞，其特点是细胞呈正方形，排列紧密，有的细胞正在分裂；

b、高倍镜观察：在低倍镜观察的基础上换高倍镜，直到看清细胞的物象为止；

c、仔细观察：先到中期，再找其余各期，注意染色体的特点。

d、移动观察：慢慢移动装片，完整地观察各个时期（如果自制装片效果不太理想，可以观察洋葱根尖固定装片）。

【解答】解：A、显微镜的操作是先低倍镜观察清楚物像，然后把物像移到视野中央，换成高倍镜观察，A 正确；

B、箭头所示的细胞处于有丝分裂后期，没有细胞核，B 错误；

C、图中可观察到处于分裂期前期的细胞，C 正确；

D、由于细胞不同结构成分与龙胆紫或醋酸洋红染料结合能力不同，故能将染色体染成深色，D 正确。

故选：B。

【点评】本题结合显微镜中观察到的视野图，考查观察细胞有丝分裂实验，对于此类试题，需要考生注意的细节较多，如实验步骤、实验材料的选取、实验采用的试剂及试剂的作用、实验操作步骤等，需要考生在平时的学习过程中注意积累。

2．（6 分）为探究运动对海马脑区发育和学习记忆能力的影响，研究者将实验动物分为运动组和对照组，运动组每天进行适量的有氧运动（跑步/游泳）。数周后，研究人员发现运动组海马脑区发育水平比对照组提高了 1.5 倍，靠学习记忆找到特定目标的时间缩短了约 40%．根据该研究结果可得出（　　）

A．有氧运动不利于海马脑区的发育

B．规律且适量的运动促进学习记忆

C．有氧运动会减少神经元间的联系

D．不运动利于海马脑区神经元兴奋

【分析】大脑皮层除了对外部世界感知（感觉中枢在大脑皮层）还具有语言、学习、记忆和思维等方面的高级功能。语言文字是人类进行思维的主要工具，是人类特有的高级功能（在言语区）。大脑皮层言语区中，W 区为书写中枢，V 区为视觉性语言中枢，S 区为运动性语言中枢，H 区为听觉性语言中枢。

【解答】解：由题意知：运动组海马脑区发育水平比对照组提高了 1.5 倍，靠学习记忆找到特定目标的时间缩短了约 40%，说明规律且适量的运动促进学习记忆。

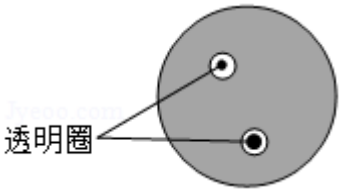
故选：B。

【点评】本题主要考查脑的高级功能，意在考查考生从题干中获取有效信息的能力，难度不大。

3．（6 分）筛选淀粉分解菌需使用以淀粉为唯一碳源的培养基。接种培养后，若细菌能分解淀粉，培养平板经稀碘液处理，会出现以菌落为中心的透明圈（如图），实验结果见下表。

菌种	菌落直径：C（mm）	透明圈直径：H（mm）	H/C
细菌I	5.1	11.2	2.2
细菌II	8.1	13.0	1.6

有关本实验的叙述，错误的是（　　）



A．培养基除淀粉外还含有氮源等其他营养物质

B．筛选分解淀粉的细菌时，菌液应稀释后涂布

C．以上两种细菌均不能将淀粉酶分泌至细胞外

D．H/C 值反映了两种细菌分解淀粉能力的差异

【分析】1、培养基的营养构成

①各种培养基的具体配方不同，但一般都含有水、碳源、氮源和无机盐；②不同培养基还要满足不同微生物对pH、特殊营养物质以及氧气的要求。

2、据图分析：图示接种方法为稀释涂布平板法，菌种I分解淀粉的能力更强。

【解答】解：A、筛选淀粉分解菌的培养基中，除淀粉提供碳源外，还需要氮源、水、无机盐等营养物质，A 正确；

B、筛选分离淀粉分解菌时需要将菌液进行一定程度的稀释才能涂布培养，B 正确；

C、据图分析可知，两个菌落均产生了透明圈，说明两种细菌均能将淀粉酶分泌至细胞外，C 错误；

D、据表分析可知，H/C 值越大，分解淀粉能力越强，该值的大小反映了两种细菌分解淀粉能力的差异，D 正确。

故选：C。

【点评】本题结合图表主要课程微生物的筛选与分离，意在强化学生对微生物的筛选、培养和分离的相关知识的理解与应用。

4．（6 分）甲、乙是严重危害某二倍体观赏植物的病害。研究者先分别获得抗甲、乙的转基因植株，再将二者杂交后得到 F_1，结合单倍体育种技术，培育出同时抗甲、乙的植物新品种。以下对相关操作及结果的叙述，错误的是（　　）

A．将含有目的基因和标记基因的载体导入受体细胞

B．通过接种病原体对转基因的植株进行抗病性鉴定

C．调整培养基中植物激素比例获得 F_1 花粉再生植株

D．经花粉离体培养获得的若干再生植株均为二倍体

【分析】1、单倍体：体细胞中具有本物种配子染色体数的个体，个体发育的起点是配子。获取方法是花药离体培养。单倍体育种的方法：花药离体培养和加秋水仙素处理。

2、基因工程的步骤：获取目的基因、构建基因表达载体、将目的基因导入受体细胞、目的基因的检测与鉴定。

【解答】解：A、要获得抗甲、乙的转基因植株，必须将含有目的基因和标记基因的载体导入受体细胞，A 正确；

B、可通过接种病原体对转基因的植株进行个体水平抗病性鉴定，B 正确；

C、植物组织培养过程中，通过调整培养基中植物激素比例获得 F_1 花粉再生植株，C 正确；

D、经花粉离体培养获得的若干再生植株均为单倍体植株，D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查植物单倍体育种和基因工程的相关知识，意在考查学生获取信息以及运用所学知识解决实际问题的能力。

5．（6 分）为减少某自然水体中 N、P 含量过高给水生生态系统带来的不良影响，环保工作者拟利用当地原有水生植物净化水体。选择其中 3 种植物分别置于试验池中，90 天后测定它们吸收 N、P 的量，结果见下表。

植物种类	单位水体面积 N 吸收量（g/m^2）	单位水体面积 P 吸收量（g/m^2）
浮水植物 a	22.30	1.70
浮水植物 b	8.51	0.72
沉水植物 c	14.61	2.22

结合表中数据，为达到降低该自然水体中 N、P 的最佳效果，推断应投放的两种植物及对该水体的生态影响是（　　）

A．植物 a 和 b，群落的水平结构将保持不变

B．植物 a 和 b，导致该水体中的食物链缩短

C．植物 a 和 c，这两种植物种群密度会增加

D．植物 a 和 c，群落中能量流动方向将改变

【分析】表格分析：由表格数据可知，浮水植物 a 和 c，其单位水体面积 N 吸收量和 P 的吸收量都相对较高，有利于净化水体。

【解答】解：A、浮水植物 b 其单位水体面积 N 吸收量和 P 的吸收量都相对较低，不适合用来净化水体，同时 90 天后群落的水平结构有可能改变，A 错误；

B、浮水植物 b 其单位水体面积 N 吸收量和 P 的吸收量都相对较低，不适合用来净化水体，另外 90 天后群落的食物链有可能变长，B 错误；

C、浮水植物 a 和 c，其单位水体面积 N 吸收量和 P 的吸收量都相对较高，有利于净化水体，由于 N、P 丰富，两种植物种群密度会增加，C 正确；

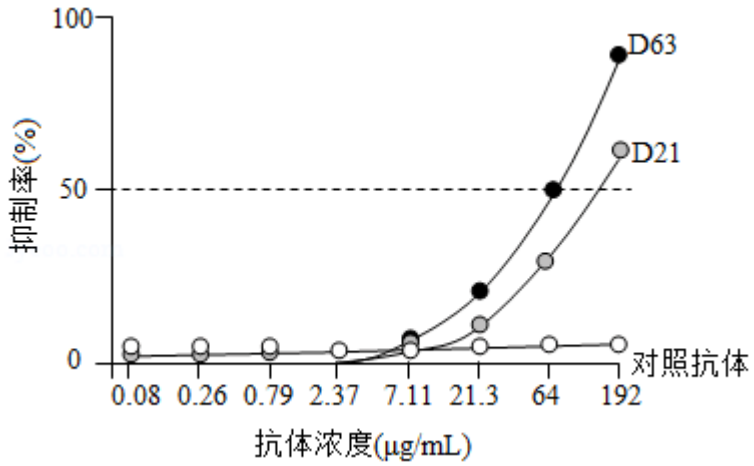
D、虽然浮水植物 a 和 c，其单位水体面积 N 吸收量和 P 的吸收量都相对较高，有利于净化水体，但群落中能量流动方向不会改变，D 错误。

故选：C。

【点评】本题主要考查水体净化的相关知识，目的使学生掌握生态环境的保护措施，题目难度不大。

二、非选择题：本部分共 3 小题，满分 50 分。

6．（17 分）流行性感冒（流感）由流感病毒引起，传播速度快、波及范围广，严重时可致人死亡。



（1）流感病毒必须在__活细胞（宿主细胞）__内增殖，当侵染人呼吸道上皮细胞时，会经过__吸附（附着）__、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等几个阶段。

（2）流感病毒的抗原刺激人体免疫系统，使 B 细胞增殖分化为__记忆细胞和浆__细胞，后者能产生特异性抗体。

（3）HA 和 NA 是流感病毒表面的两种糖蛋白，甲型流感病毒的 HA、NA 氨基酸序列的变异频率非常高，导致每年流行的病毒毒株可能不同。每年要根据流行预测进行预防接种的免疫学原理是__根据预测出的甲流病毒的 NA、HA 结构，将其制备成抗原，引起机体产生特异性免疫（记忆细胞和抗体）__。

（4）研究者通过实验观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用。主要实验材料包括：感染流感病毒后 63 天、21 天的两位康复者的 NA 抗体（分别为 D63、D21）、对照抗体、流感病毒和易感细胞。

①实验的主要步骤依次是：培养易感细胞、 a、c、e （选择并排序）等。

a．将抗体分别与流感病毒混合

b．将各混合物加入同一细胞培养瓶

c．将各混合物分别加入不同细胞培养瓶

d．检测 NA 抗体与易感细胞的结合率

e．检测培养物中病毒的增殖量

f．检测细胞对病毒的损伤程度

②图中实验结果表明，这两位康复者均产生了抗 NA 的抗体，其中对流感病毒抑制效果较好的抗体是 D63 。选用的对照抗体应不能与 流感病毒 特异性结合。

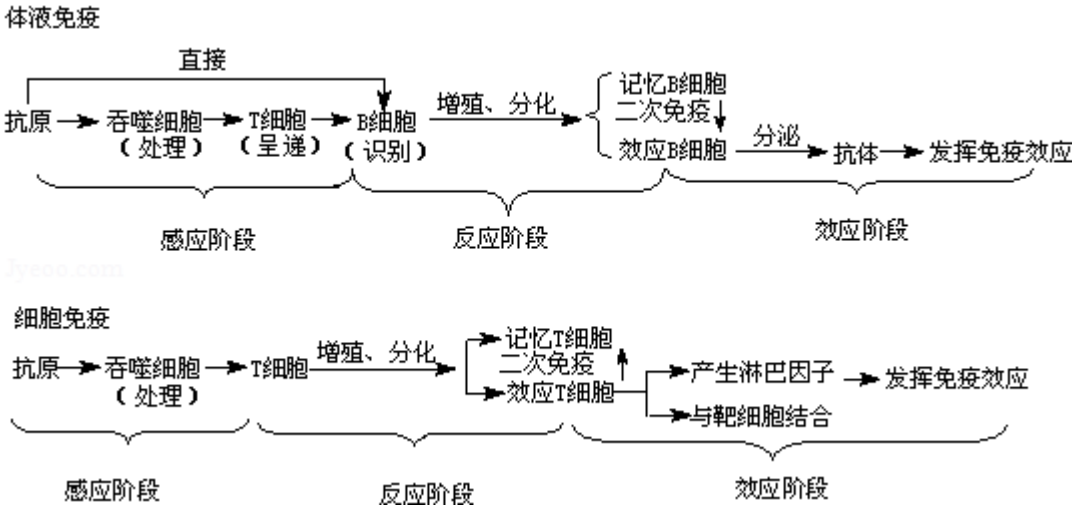
③依据本实验结果提出疫苗研制的思路。 本实验疫苗研制的思路：从感染流感病毒较长时间（如 63 天）康复者血清中提纯并纯化 NA 抗体，对其进行结构分析，利用蛋白质过程制备疫苗，进行治疗

（5）若你已被确诊为流感患者，请例举具体的应对措施。 ①做好隔离防护措施，防止传染他人；

②及时去医院治疗，避免病情加重；

③多喝水，多休息。

【分析】1、特异性免疫包括体液免疫和细胞免疫，其具体过程如下：



2、题图分析：随着抗体浓度的增加，与对照抗体组比较，感染流感病毒后 63 天康复者的 NA 抗体的抑制率最高。

【解答】解：（1）流感病毒必须在活细胞（宿主细胞）内增殖，当侵染人呼吸道上皮细胞时，会经过 吸附、穿入、脱壳、生物合成和成熟释放等几个阶段。

（2）流感病毒的抗原刺激人体免疫系统，使 B 细胞增殖分化为记忆细胞和浆细胞，后者能产生特异性抗体。

（3）HA 和 NA 是流感病毒表面的两种糖蛋白，甲型流感病毒的 HA、NA 氨基酸序列的变异频率非常高，导致每年流行的病毒毒株可能不同。每年要根据流行预测进行预防接种，其免疫学原理是根据预测出的甲流病毒的 NA、HA 结构，将其制备成抗原，引起机体产生特异性免疫（记忆细胞和抗体）。

（4）①根据实验材料和给出的实验处理情况，通过实验观察 NA 抗体对病毒侵染细胞的抑制作用的步骤：培养易感细胞、将抗体分别与流感病毒混合、将各混合物分别加入不同细胞培养瓶、检测培养物中病毒的增殖量。

②图中实验结果表明，这两位康复者均产生了抗 NA 的抗体，其中对流感病毒抑制效果较好的抗体是 D63．选用的对照抗体应不能与流感病毒特异性结合。

③本实验疫苗研制的思路：从感染流感病毒较长时间（如 63 天）康复者血清中提纯并纯化 NA 抗体，对其进行结构分析，利用蛋白质过程制备疫苗，进行治疗。

（5）应对流感措施：①做好隔离防护措施，防止传染他人；

②及时去医院治疗，避免病情加重；

③多喝水，多休息。

故答案为：（1）活细胞（宿主细胞）　吸附（附着）

（2）记忆细胞和浆

（3）根据预测出的甲流病毒的 NA、HA 结构，将其制备成抗原，引起机体产生特异性免疫（记忆细胞和抗体）

（4）①a、c、e

②D63　流感病毒

③从感染流感病毒较长时间（如 63 天）康复者血清中提纯并纯化 NA 抗体，对其进行结构分析，利用蛋白质过程制备疫苗，进行治疗

（5）①做好隔离防护措施，防止传染他人

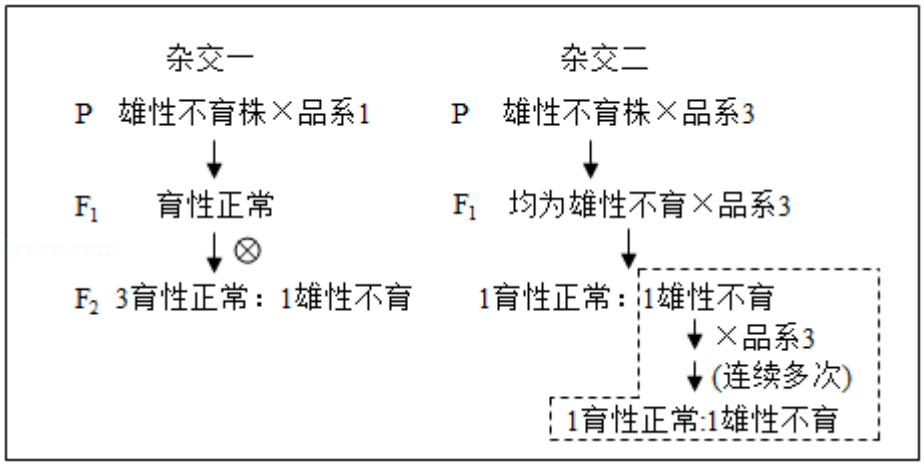
②及时去医院治疗，避免病情加重

③多喝水，多休息

【点评】本题主要考查免疫调节的相关知识，意在考查考生的识记能力和理解所学知识，把握知识间内在联系的能力；能运用所学知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理，做出合理的判断或得出正确的结论。

7．（17 分）油菜是我国重要的油料作物，培育高产优质新品种意义重大。油菜的杂种一代会出现杂种优势（产量等性状优于双亲），但这种优势无法在自交后代中保持。杂种优势的利用可显著提高油菜籽的产量。

（1）油菜具有两性花，去雄是杂交的关键步骤，但人工去雄耗时费力，在生产上不具备可操作性。我国学者发现了油菜雄性不育突变株（雄蕊异常，肉眼可辨），利用该突变株进行的杂交实验如下：



①由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受__一__对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为__显__性性状。

②杂交一与杂交二的 F_1 表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的 3 个基因（A_1、A_2、A_3）决定。品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为 A_1A_1、A_2A_2、A_3A_3．根据杂交一、二的结果，判断 A_1、A_2、A_3 之间的显隐性关系是__A_1对 A_2显性，A_2对 A_3显性__。

（2）利用上述基因间的关系，可大量制备兼具品系 1、3 优良性状的油菜杂交种子（YF_1），供农业生产使用，主要过程如下：

①经过图中虚线框内的杂交后，可将品系 3 的优良性状与__雄性不育__性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为__A_2A_3：A_3A_3＝1：1__。

②将上述种子种成母本行，将基因型为__A_1A_1__的品系种成父本行，用于制备 YF_1。

③为制备 YF_1，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是__母本中育性正常个体自交后代为纯合子，产量低于杂合子，故除去育性正常的个体__。

（3）上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想：“利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性”，请用控制该性状的等位基因（E、e）及其与 A 基因在染色体上的位置关系展示这一设想。__将 E 基因插入到 A_2 基因所在的染色体上，使其紧密连锁，则表现 E 基因性状的个体为不育，不表现 E 基因性状的个体为可育。__

【分析】分析遗传图解：杂交一中，雄性不育植株与品系 1 杂交，F_1 全部可育，F_1 自交 F_2 育性正常：雄性不育＝3：1，说明育性正常与雄性不育性状受一对等位基因控制；

杂交二中，由于雄性不育植株与品系 3 逐代杂交始终出现雄性不育性状的植株，所以雄性不育为显性性状。

【解答】解：（1）①分析遗传图解，由杂交一结果推测，育性正常与雄性不育性状受一对等位基因控制。在杂交二中，雄性不育为显性性状。

②杂交一与杂交二的 F_1 表现型不同的原因是育性性状由位于同源染色体相同位置上的 3 个基因（A_1、A_2、A_3）决定。品系 1、雄性不育株、品系 3 的基因型分别为

A_1A_1、A_2A_2、A_3A_3．根据杂交一、二的结果，判断 A_1、A_2、A_3 之间的显隐性关系是 A_1 对 A_2 显性，A_2 对 A_3 显性。

（2）①经过图中虚线框内的杂交后，可将品系 3 的优良性状与雄性不育性状整合在同一植株上，该植株所结种子的基因型及比例为 A_2A_3：A_3A_3＝1：1。

②将上述种子种成母本行，将基因型为 A_1A_1 的品系 1 种成父本行，用于制备 YF_1。

③为制备 YF_1，油菜刚开花时应拔除母本行中具有某一育性性状的植株。否则，得到的种子给农户种植后，会导致油菜籽减产，其原因是母本中育性正常个体自交后代为纯合子，产量低于杂合子，故除去育性正常的个体。

（3）上述辨别并拔除特定植株的操作只能在油菜刚开花时（散粉前）完成，供操作的时间短，还有因辨别失误而漏拔的可能。有人设想：“利用某一直观的相对性状在油菜开花前推断植株的育性”，利用控制该性状的等位基因（E、e）及其与 A 基因在染色体上的位置关系展示这一设想的思路是：将 E 基因插入到 A_2 基因所在的染色体上，使其紧密连锁，则表现 E 基因性状的个体为不育，不表现 E 基因性状的个体为可育。

故答案为：（1）①一　显

②A_1 对 A_2 显性，A_2 对 A_3 显性

（2）①雄性不育　A_2A_3：A_3A_3＝1：1

②A_1A_1

③母本中育性正常个体自交后代为纯合子，产量低于杂合子，故除去育性正常的个体

（3）将 E 基因插入到 A_2 基因所在的染色体上，使其紧密连锁，则表现 E 基因性状的个体为不育，不表现 E 基因性状的个体为可育

【点评】本题以雄性不育育种为载体，主要考查生物变异的应用等相关知识，重点是掌握分析遗传图解的方法，理解遗传定律的内容，灵活运用遗传定律解决农业生产中的问题。

8．（16 分）光合作用是地球上最重要的化学反应，发生在高等植物、藻类和光合细菌中。

（1）地球上生命活动所需的能量主要来源于光反应吸收的__光能__。在碳（暗）反应中，RuBP 羧化酶（R 酶）催化 CO_2 与 RuBP（C_5）结合，生成 2 分子 C_3．影响该反应的外部因素，除光照条件外还包括__温度、CO_2 浓度__（写出两个）；内部因素包括__色素含量及种类、酶的含量及活性__（写出两个）。

（2）R 酶由 8 个大亚基蛋白（L）和 8 个小亚基蛋白（S）组成。高等植物细胞中 L 由叶绿体基因编码并在叶绿体中合成，S 由细胞核基因编码并在__细胞质基质__中由核糖体合成后进入叶绿体，在叶绿体的__基质__中与 L 组装成有功能的酶。

（3）研究发现，原核生物蓝藻（蓝细菌）R 酶的活性高于高等植物。有人设想通过基因工程技术将蓝藻 R 酶的 S、L 基因转入高等植物，以提高后者的光合作用效率。研究人员将蓝藻 S、L 基因转入某高等植物（甲）的叶绿体 DNA 中，同时去除甲的 L 基因。转基因植株能够存活并生长。检测结果表明，转基因植株中的 R 酶活性高于未转基因的正常植株。

①由上述实验能否得出“转基因植株中有活性的 R 酶是由蓝藻的 S、L 组装而成”的推测？请说明理由。__不能，因为转基因植株仍包含甲植株的 S 基因，不能排除转基因植株中 R 酶由蓝藻的 L 蛋白和甲植株的 S 蛋白组成。__

②基于上述实验，下列叙述中能够体现生物统一性的选项包括__a、b、c__。

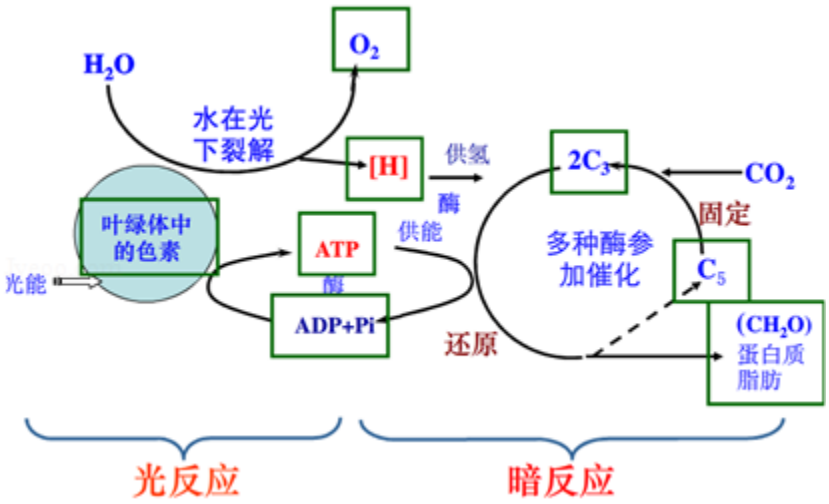
a．蓝藻与甲都以 DNA 作为遗传物质

b．蓝藻与甲都以 R 酶催化 CO_2 的固定

c．蓝藻 R 酶大亚基蛋白可在甲的叶绿体中合成

d．在蓝藻与甲的叶肉细胞中 R 酶组装的位置不同

【分析】1、光合作用的过程图解：



2、基因工程技术的基本步骤：

（1）目的基因的获取：方法有从基因文库中获取、利用 PCR 技术扩增和人工合成。

（2）基因表达载体的构建：是基因工程的核心步骤，基因表达载体包括目的基因、启动子、终止子和标记基因等。

（3）将目的基因导入受体细胞：根据受体细胞不同，导入的方法也不一样。将目的基因导入植物细胞的方法有农杆菌转化法、基因枪法和花粉管通道法；将目的基因导入动物细胞最有效的方法是显微注射法；将目的基因导入微生物细胞的方法是感受态细胞法。

（4）目的基因的检测与鉴定：分子水平上的检测：①检测转基因生物染色体的 DNA 是否插入目的基因－－DNA 分子杂交技术；②检测目的基因是否转录出了 mRNA－－分子杂交技术；③检测目的基因是否翻译成蛋白质－－抗原－抗体杂交技术。个体水平上的鉴定：抗虫鉴定、抗病鉴定、活性鉴定等。

【解答】解：（1）地球上生命活动所需的能量主要来源于光反应吸收的光能。在碳（暗）反应中，RuBP 羧化酶（R 酶）催化 CO_2 与 RuBP（C_5）结合，生成 2 分子 C_3．影响该反应的外部因素，除光照条件外还包括温度、CO_2 浓度等；内部因素包括色素含量及种类、酶的含量及活性等。

（2）R 酶由 8 个大亚基蛋白（L）和 8 个小亚基蛋白（S）组成。高等植物细胞中 L 由叶绿体基因编码并在叶绿体中合成，S 由细胞核基因编码并在细胞质基质中由核糖体合成后进入叶绿体，在叶绿体的中与 L 组装成有功能的酶。

（3）①由上述实验不能得出“转基因植株中有活性的 R 酶是由蓝藻的 S、L 组装而成”的推测，因为转基因植株仍包含甲植株的 S 基因，不能排除转基因植株中 R 酶由蓝藻的 L 蛋白和甲植株的 S 蛋白组成。

②解：a．蓝藻与甲都以 DNA 作为遗传物质，能体现生物统一性，a 正确；

b．蓝藻与植株甲都以 R 酶催化 CO_2 的固定，能体现生物统一性，b 正确；

c．蓝藻 R 酶大亚基蛋白可在甲的叶绿体中合成，能体现生物统一性，c 正确；

d．在蓝藻与植株甲的叶肉细胞中 R 酶组装的位置不同，这是基因的选择性表达结果，不能体现生物统一性，d 错误。

故 a、b、c 选项体现了生物统一性。

故答案为：（1）光能　温度、CO_2 浓度　色素含量及种类、酶的含量及活性

（2）细胞质基质　基质

（3）①不能，因为转基因植株仍包含甲植株的 S 基因，不能排除转基因植株中 R 酶由蓝藻的 L 蛋白和甲植株的 S 蛋白组成

②a、b、c

【点评】本题主要考查影响光合作用的因素、生物统一性及基因工程相关知识，目的考查学生对基础知识的理解与掌握，训练通过分析题干灵活运用所学知识解决问题能力。