

2020—2021 学年北京市新高三入学定位考试

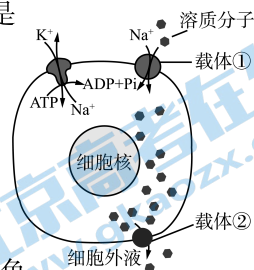
生物学

本试卷共 8 页,100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题纸一并交回。

第一部分

本部分共 15 题,每题 2 分,共 30 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

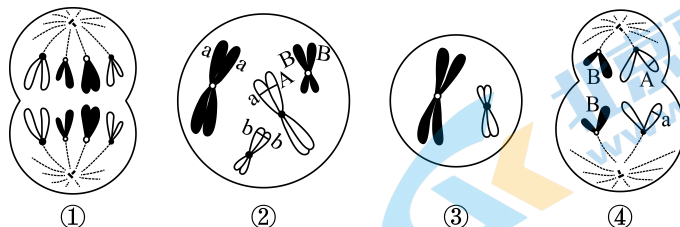
- 酵母菌和乳酸菌细胞中都能被观察到的结构是
A. 叶绿体 B. 核糖体 C. 线粒体 D. 内质网
- 生物体的形态、结构与功能相适应。下列表述中,不正确的是
A. 线粒体内膜——折叠成嵴——有氧呼吸第三阶段
B. 高尔基体——产生大量分泌小泡——蛋白质的分泌
C. 细胞质基质——含多种酶的半透明溶胶——细胞代谢的主要场所
D. 核膜——其上有核孔——控制 DNA 和蛋白质进出细胞核
- 右图为一种溶质分子跨膜运输的示意图。下列相关叙述,不正确的是
A. 载体①能够逆浓度运输溶质分子
B. 载体②具有 ATP 水解酶的活性
C. 载体①和②转运溶质分子方式不同
D. 载体②转运溶质分子不消耗 ATP
- 下列实验操作和现象描述,不正确的是
A. 用二苯胺处理人的口腔上皮细胞,显微镜下观察到细胞核呈现红色
B. 用 0.3g/mL 蔗糖溶液处理紫色洋葱外表皮细胞,观察到紫色范围变小、颜色变深
C. 用苏丹Ⅲ染液对花生子叶切片染色,再用 50% 酒精洗去浮色,在细胞中观察到橘黄色
D. 洋葱根尖经过解离、漂洗、染色和制片后,部分细胞中可观察到染色体
- 在酵母菌培养液中通入不同浓度的氧气时,酵母菌 CO_2 产生量与 O_2 的消耗量如下表所示。假设酵母菌细胞呼吸的底物都是葡萄糖,则下列叙述不正确的是



氧浓度(%)	a	b	c	d
CO_2 产生量/ $(\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$	1.2	1.0	1.6	3.0
O_2 的消耗量/ $(\text{mol} \cdot \text{min}^{-1})$	0	0.5	1.2	3.0

- 氧浓度为 a 时,酵母菌细胞呼吸产生 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和 CO_2
- 氧浓度为 b 时,酵母菌消耗葡萄糖量最少
- 氧浓度为 c 时,产生 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的量为 $0.4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$
- 氧浓度为 d 时,细胞呼吸仅在线粒体中进行

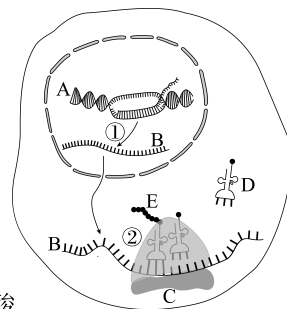
6. 下图为某哺乳动物处于不同分裂时期细胞中染色体及基因示意图。下列叙述不正确的是



- A. 细胞①中有四个染色体组
B. 细胞②表明曾发生过基因突变
C. 细胞③是次级卵母细胞或极体
D. 细胞④有两对同源染色体

7. 右图示真核细胞中遗传信息的传递过程,字母表示细胞结构或物质,数字表示过程。下列有关叙述正确的是

- ① A 是所有真核细胞、原核细胞和病毒的遗传物质
② D 识别并转运特定的氨基酸是通过碱基互补配对实现的
③ 线粒体和叶绿体中也能进行①②过程
④ 一条 B 上只能结合一个 C,在 D 的帮助下完成 E 的合成
⑤ 不同的 A 转录形成的 B 上,相同的密码子可编码相同的氨基酸



- A. ①③
B. ①②
C. ③⑤
D. ④⑤

8. 下列关于变异和进化的叙述,不正确的是

- A. 以 DNA 或 RNA 为遗传物质的生物均可发生突变
B. 生物个体产生的变异主要来自于基因重组
C. 物种的形成一定要经过长时间的地理隔离
D. 生物的多样性是长期自然选择的结果

9. 下列关于动物激素和植物激素共性的概括,正确的是

- A. 都是大分子物质
B. 都通过内环境运输
C. 都具有作用的特异性
D. 都由内分泌腺分泌

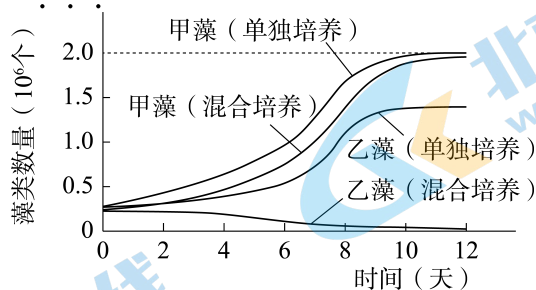
10. 将台盼蓝注入家兔的血管中,过一段时间,取家兔的不同器官进行观察,肝脏、肾等器官的组织液和淋巴内都检测到了蓝色,但是脑未被染色。据此分析正确的是

- A. 台盼蓝可通过自由扩散方式进出细胞
B. 台盼蓝由血管流入淋巴管再到组织液
C. 脑组织可能有阻止台盼蓝进入的特殊屏障
D. 家兔不同组织和器官的通透性基本相同

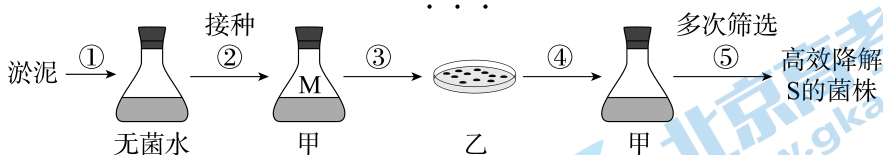
11. 人体内存在一种应急机制,能在危急关头,激发出超乎寻常的能力,肾上腺素在其中发挥巨大作用。下列相关叙述正确的是

- A. 人体通过感受器接受刺激信号
B. 应急反应的神经中枢是肾上腺
C. 应急反应由神经和免疫共同调节
D. 应急反应破坏了人的内环境稳态

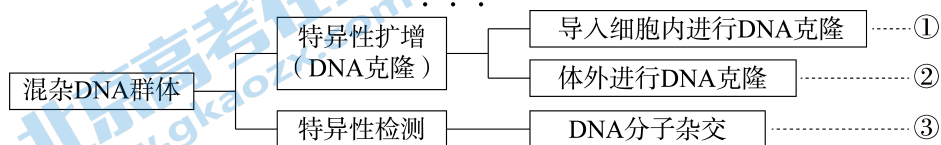
12. 为研究甲、乙两种藻的竞争关系,在相同条件下对二者进行混合培养和单独培养,结果如下图所示。下列叙述不正确的是



- A. 单独培养条件下,甲藻数量约为 1.0×10^6 个时种群增长最快
 B. 混合培养时,种间竞争是导致甲藻种群数量在 10~12 天增长缓慢的主要原因
 C. 单独培养时乙藻种群数量呈“S”型增长
 D. 混合培养对乙藻的影响较大
13. 某同学制作果酒和果醋,下列做法中不合理的是
 A. 选择新鲜的葡萄除去枝梗后认真洗掉表面的白霜,而后榨汁备用
 B. 将发酵瓶和瓶盖放在锅中小火加热煮沸消毒,冷却后装入葡萄汁
 C. 发酵瓶要留出 1/3 的空间,盖好瓶盖,根据发酵进程适时拧松瓶盖放气
 D. 酒精发酵后移走瓶盖,盖一层纱布,放在温度适宜处进行醋酸发酵
14. 某种难以降解的物质 S,会对环境造成污染,研究人员按照下图所示流程从淤泥中分离得到能高效降解 S 的细菌菌株。甲、乙是两种培养基,甲的组分为无机盐、水和 S,乙的组分为无机盐、水、S 和物质 X。下列叙述不正确的是



- A. 通常采用高压蒸汽灭菌法对培养基和锥形瓶进行灭菌
 B. 甲、乙均为选择培养基,物质 X 可能是琼脂
 C. 步骤③将 M 中的菌液接种到乙上所用的方法是平板划线法
 D. 步骤④要挑取单个菌落接种,经⑤筛选出高效降解 S 的菌株
15. 目前研究混杂 DNA 群体中的特异 DNA 序列,一般基于两种不同的方法,即 DNA 克隆和分子杂交,如下图所示。下列有关叙述不正确的是



- A. 方法①需构建重组 DNA 并导入细胞
 B. 方法②需要 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶
 C. 方法③需要对探针进行特殊标记
 D. 方法①②③都基于碱基互补配对原则

第二部分

本部分共 6 题,共 70 分。

16. (10 分) 植物的生长不仅受到激素调控,还受到光的调控。科研人员对光和脱落酸(ABA)如何影响某植物生长进行了研究。

(1) 光作为能源驱动植物进行光合作用,光合作用既为植物自身生长发育,也为其他生物的生长发育提供_____。近年来研究发现,光还作为_____在植物体中被光敏色素(一种蛋白)捕捉,进而调控植物的生长发育。

(2) 科研人员测定了野生型植株和光受体缺失突变体中 ABA 的含量,结果如图 1 所示。据实验结果推测,光可能_____。

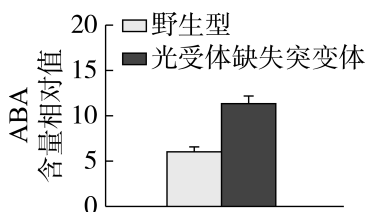


图1

(3) 科研人员测定了不同处理下的种子萌发率,结果如图 2 所示。

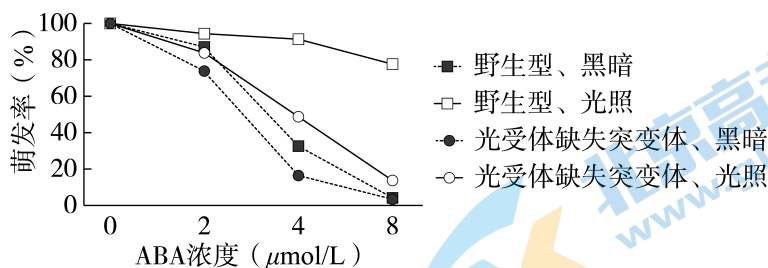


图2

①实验的自变量包括:_____。

②实验结果表明,_____条件下,种子萌发对 ABA 处理更为敏感。

③据实验结果可以推测,光信号减弱了 ABA 对种子萌发的抑制效果,其依据是_____。

(4) 据研究表明,光敏色素蛋白有两种形式:无活性 Pr 形式和有活性的 Pfr 形式。黑暗条件下以 Pr 形式存在,光照会促进 Pr 转化为 Pfr。结合实验结果,推测光照条件下突变体相对于野生型对 ABA 的作用更敏感的机理为:_____。

17. (12分) 研究发现,子房中的胚珠能释放一种多肽 L,引导花粉管向胚珠定向生长,完成受精。为研究花粉管感知多肽 L 的机制,科研人员进行了研究。

(1) 多肽 L 能与花粉管细胞膜上的受体结合,引发花粉管定向生长,这体现出细胞膜具有_____的功能。

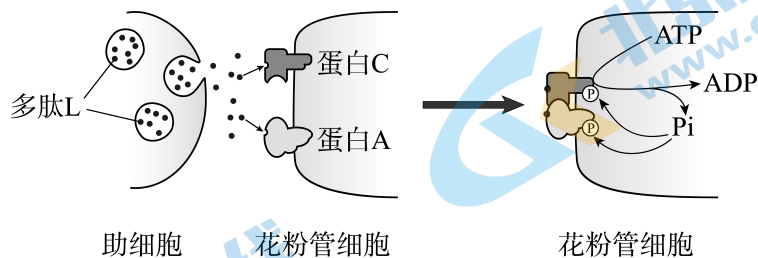
(2) 科研人员发现,蛋白 A 是花粉管细胞膜上的受体 - 蛋白激酶复合体,受体与多肽 L 结合后会引起蛋白激酶发生磷酸化,进而向花粉管细胞传递信号,引发定向生长。科研人员获得了一种基因型为 aa 的突变体植株,突变后的蛋白 A 仅能结合多肽 L,而不能发生磷酸化,推测突变的蛋白 A 发生的结构变化为_____。据此推测,该突变体植株的花粉管可能_____。

(3) 科研人员又发现 B、C 和 D 三个与蛋白 A 类似的受体 - 蛋白激酶复合体,并分别获得另外三种与 A 基因改变相似的基因型分别为 bb、cc 和 dd 的突变体植株。为研究 A、B、C、D 是通过同一信号通路还是通过不同的信号通路调控花粉管定向生长,科研人员对双基因突变体和单基因突变体的表型进行了测定,结果如下:

- ① aabb 植株的花粉管定向生长异常的比例比 aaBB 或 AA bb 高
- ② ccdd 植株的花粉管定向生长异常的比例比 ccDD 或 CC dd 高
- ③ aacc 植株的花粉管定向生长异常的比例与 aaCC 或 AA cc 相近

据上述结果推测:_____。

(4) 科研人员猜想,蛋白 A 与 C 相互作用机制如下图所示。胚珠中的助细胞通过_____方式释放多肽 L,多肽 L 分别与花粉管细胞膜上的蛋白 A、C 相结合,进而导致_____。



(5) 为验证上述作用机制,科研人员进一步设计了如下研究方案:用多肽 L 处理花粉管细胞,再提取细胞膜上的 A-C-L 复合体,利用抗 A-C-L 复合体的抗体进行鉴定。本实验方案不足以证明上述机制,理由是_____。

18. (13分) 科研人员在野生型绿叶甜瓜品种中得到黄叶突变体,对此进行相关实验研究。

(1) 叶绿体中的色素与光合作用关系密切,科研人员用有机溶剂_____提取色素,经分析发现黄叶植株的叶绿素/类胡萝卜素的比值_____绿叶植株,推测黄叶突变体_____阶段吸收光能不足,进而影响光合速率。

(2) 科研人员利用黄叶突变体进行了一系列遗传实验, 实验处理及结果如下表所示。

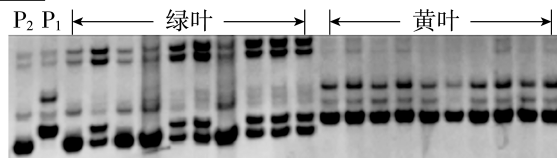
组别	亲本		F ₁		F ₂	
	a	b	c	d	e	f
性状	P ₁	P ₂	P ₁ ♂ × P ₂ ♀	P ₁ ♀ × P ₂ ♂	e组 F ₁ ♂ × d组 F ₁ ♀	c组 F ₁ ♀ × d组 F ₁ ♂
黄叶	293				132	122
绿叶		279	520	526	384	354

①在 c、d、e、f 组杂交中, 科研人员互换授粉的对象, 结果表明_____的来源不影响杂交结果, 推断控制这一对性状的基因位于_____内。

②绿叶和黄叶是一对相对性状, 黄叶是_____性状, 与孟德尔的杂交实验相比, 本实验处理的特别之处是_____。

③若用 c 组的 F₁ 与 a 组 P₁ 杂交, 子代表现型及比例为_____, 则黄叶和绿叶受一对等位基因控制。

(3) SSR 是 DNA 分子中的简单重复序列, 不同品系植株同源染色体上的 SSR 序列长度不同, 常用于染色体的特异性标记。科研人员检测亲本和 F₂ 部分绿叶和黄叶植株的 6 号染色体的 SSR, 结果如下图所示。据图判断, 黄叶和绿叶基因位于 6 号染色体上, 依据是_____。



(4) 该黄叶突变体具有广阔的应用前景, 请在分子生物学和细胞工程学方面各举一例:_____。

19. (12 分) α-淀粉酶被广泛应用于生产过程中。为获得催化活性高的 α-淀粉酶, 科研人员利用细菌进行改造。

(1) α-淀粉酶能将_____水解为低聚糖和单糖, 其催化活性高低往往取决于该酶活性中心的_____结构。

(2) 科研人员提取枯草芽孢杆菌的表达载体, 插入大肠杆菌复制原点以及氨苄青霉素抗性基因, 构建如右图所示重组穿梭载体。



①根据 α-淀粉酶活性中心的氨基酸序列, 通过_____工程得到 α-淀粉酶突变基因。

②构建图中所示重组穿梭载体需要的酶是_____。插入大肠杆菌复制原点的目的是_____。

③将含有 α-淀粉酶突变基因的重组穿梭载体导入_____的大肠杆菌细胞中。将大肠杆菌菌液涂布于含_____的选择培养基上, 待长出菌落后, 用 PCR 方法检验成功转化的细胞。

(3) 培养转化成功的大肠杆菌并从中提取重组穿梭载体, 导入枯草芽孢杆菌。将培养得到的枯草杆菌菌液涂布于含淀粉的培养基上, 一段时间后选择_____的菌落, 从中可筛选得到催化活性较高的 α-淀粉酶。

(4) 请举一例说明本实验获得的催化活性高的 α-淀粉酶在生产中的应用价值:_____。

20. (10 分)

气候变化可能会导致海洋食物网崩溃

全球气候变化对生态系统功能影响的研究是生态学的一项重大挑战,未来的气候变化可能会导致复杂的食物网发生重新组合,由新的物种组合构成新的群落。人们预计全球变暖和海洋酸化将对全球海洋生态系统产生重大影响,但是这些预测多数是基于对单一物种或简化食物网的实验。

海洋生态系统的能量是从生产者向顶级捕食者流动的,研究者通过实验模拟了一个物种丰富的多层次食物网的能量流,证明全球变暖和海洋酸化的综合压力使第一营养级流向第二营养级、第二营养级流向第三营养级的能量减少。全球变暖和海洋酸化促进蓝细菌的繁殖,提高了生产者的初级生物量。由于蓝细菌是一种能产生毒素的浮游植物,蓝细菌密度增大时,可导致浮游动物及其他更高营养级的生物无法获得更多能量,能量不能更多流向顶级捕食者所在的营养级。

全球变暖和海洋酸化影响许多海洋物种的生理、行为、种群数量、丰富度和分布等,如温度升高影响鱼类的代谢、呼吸等,导致鱼类的摄食、生长、发育、性成熟和逃避捕食等生命活动受到直接影响,从而间接影响物种的多样性。全球变暖和海洋酸化不仅影响生物个体,也通过各种生物间的相互作用,以及能量向更高营养级流动过程,直接或间接影响邻近营养级的生物,通过食物网传导这种不利影响。

全球变暖和海洋酸化可极大地影响海洋食物网的结构和功能,减少海洋的生物量。健康的海洋生态系统对人们的生存和粮食生产至关重要,也对生物圈的稳定十分重要。尽可能降低和消除导致全球变暖和海洋酸化的因素,才能保持海洋生态系统的可持续发展。

- (1)海洋生态系统中处于第一营养级的生物主要是_____。
- (2)海洋生态系统的能量是从生产者向顶级捕食者流动的,生产者固定的太阳能的去向有_____。
- (3)海洋温度升高给海洋生物带来的影响中,不包括的是_____。
 - a. 海洋藻类的光合作用
 - b. 海洋鱼类的呼吸作用
 - c. 海洋群落的物种丰富度
 - d. 海洋消费者的捕食方式
- (4)海洋生态系统中,物种间的关系包括_____。
- (5)研究者在模拟实验中,采用了四种处理方式:升高 CO_2 、升高温度、升高 CO_2 和温度、当前的 CO_2 和温度水平,这帮助研究者研究了_____对海洋生态系统的影响。

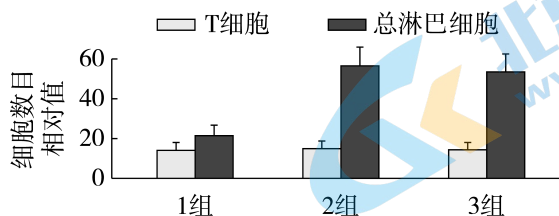
21. (13分)临床上常采用免疫抑制剂治疗自身免疫病,但免疫抑制剂常有副作用。近年来,科研人员为研究能否通过让糖水作为刺激物建立条件反射,从而抑制免疫应答,进行了如下实验。

- (1)自身免疫病是免疫系统把_____来源的物质作为抗原发生免疫应答,并对组织和器官造成损伤或功能障碍的疾病,典型的疾病如_____等。
- (2)实验前,科研人员将小鼠放入实验场所自由饮水生活10天,其目的是让小鼠_____。
- (3)实验开始后,将小鼠随机均分为3组,实验操作如下,第11天取脾脏和血液中免疫细胞进行检测。

组别	条件反射训练日 (第0天)	条件刺激日 (第8天)	条件刺激日 (第10天)	取样日 (第11天)
1	Sac + ALS	Sac	Sac	脾脏、血液
2	Sac + NRS	Sac	Sac	脾脏、血液
3	Wat + ALS	Wat	Wat	脾脏、血液

注: Sac为饲喂糖水, Wat为饲喂普通水; ALS为饲喂后注射具有免疫抑制作用的血清, NRS为饲喂后注射普通血清。

- ①本实验中,对照组为_____组,设置第2组的目的是排除_____的影响。
- ②如果缩短条件刺激日与取样日、与训练日之间的间隔,实验结果是否可信? 请阐述理由:_____。
- (4)科研人员测定了三组小鼠脾脏细胞中T细胞和总淋巴细胞的数目,结果如下图所示。



- ①据实验结果分析,判断1组的条件反射是否成功建立,并阐述理由:_____。
- ②实验结果显示_____,说明糖水作为刺激物引起的条件反射主要通过抑制_____细胞增殖来抑制免疫功能。
- (5)综合上述实验结果及所学知识,请将条件刺激日糖水作为刺激物引发免疫抑制效果的途径,用关键词加箭头的方式补充完整:糖水→感受器→_____→免疫抑制。

2020-2021 学年北京市新高三人学定位考试

生物学评分参考

第一部分

1.B 2.D 3.B 4.A 5.D 6.D 7.C 8.C 9.C 10.C
11.A 12.B 13.A 14.C 15.B

第二部分

16. (10分)

- (1) 能量和物质 (1分) 信号 (1分)
- (2) 抑制植物 ABA 的合成 (1分)
- (3) ①光照和黑暗、野生型植株和光受体缺失突变体、ABA 的有无和浓度 (2分)
②黑暗 (1分)
③在光照条件下, 野生型植株在不同浓度 ABA 处理下种子萌发率大于突变体种子的萌发率 (或在不同浓度 ABA 处理下, 野生型植株在光照条件下的种子萌发率都大于黑暗条件) (2分)
- (4) 在光照条件下, 光敏色素蛋白感受光信号转变成有活性的 Pfr 形式, Pfr 降低了水稻种子对 ABA 的敏感性 (或降低了 ABA 的浓度), 而突变体中缺乏功能性光敏色素蛋白, 所以对 ABA 更为敏感 (2分)

17. (12分)

- (1) 信息交流 (1分)
- (2) 受体结构未改变, 蛋白激酶结构发生了改变, 无法磷酸化 (2分)
无法向胚珠定向生长 (1分)
- (3) A 和 B 为不同信号通路; C 和 D 为不同信号通路; A 和 C 为同一条信号通路 (3分)
- (4) 胞吐 (1分) 形成 A-C 蛋白复合体, 并诱导蛋白激酶发生磷酸化 (2分)
- (5) 不能确定多肽 L 是与 A-C 复合体结合, 还是先分别与 A、C 蛋白结合后再形成复合体 (2分)

18. (13分)

- (1) 无水乙醇 (1分) 低于 (1分) 光反应 (1分)
- (2) ①花粉 (或亲本) (1分) 细胞核 (1分)
②隐性 (1分) e、f 组 F₁ 间进行了正反交, 没有进行自交实验 (2分)
③绿叶: 黄叶 = 1:1 (1分)
- (3) 黄叶个体的 SSR 均一致且与 P₁ 相同, 绿叶个体的 SSR 与 P₁、P₂ 相同 (2分)
- (4) 基因功能 (植物色素代谢、光合作用等) 研究的性状标记、植物原生质体融合 (植物体细胞杂交) 等 (2分, 合理即可得分)

19. (12分)

(1) 淀粉(1分) 空间(1分)

(2) ①蛋白质(1分)

②限制酶和DNA连接酶(2分) 使重组穿梭载体能在大肠杆菌中复制扩增,而不会在大肠杆菌增殖过程中丢失(2分)

③感受态(用 CaCl_2 处理)(1分) 氨苄青霉素(1分)

(3) 淀粉水解圈与菌落直径比值大(2分)

(4) 生产加酶洗衣粉、面包制作、饲料生产、生物制药等举一例即可(1分,合理即可得分)

20. (10分)

(1) 浮游藻类(或浮游植物)(2分)

(2) 一部分在自身呼吸作用中以热能形式散失;一部分用于自身生长发育、发育和繁殖等生命活动,这部分能量中,一些被浮游动物(或其他动物)同化,一些被分解者分解利用,一些未被利用(3分)

(3) d(1分)

(4) 捕食、竞争、寄生和共生(2分)

(5) 全球变暖、海洋酸化和二者协同作用(2分)

21. (13分)

(1) 自身(1分) 类风湿性关节炎、系统性红斑狼疮(1分)

(2) 适应新环境(1分)

(3) ①2、3(1分) 注射血清等操作对实验结果(1分)

②不可信。间隔时间过短,免疫抑制剂的效果未完全消失,会掩盖条件反射的效果(2分)

(4) ①建立成功。因为1组总淋巴细胞数量下降,说明注射糖水就可以导致免疫抑制(2分)

②三组的T细胞数量差异不大,而总淋巴细胞数量1组明显低于2、3组(1分)

B(1分)

(5) 传入神经→神经中枢→传出神经→效应器→释放抑制免疫的信号分子→抑制B细胞增殖(2分)

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。