

扬州市 2018 届高三考前调研测试

生 物

2018.05

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷 1—4 页，第 II 卷 5—8 页。共 120 分。考试时间 100 分钟。

注意事项：

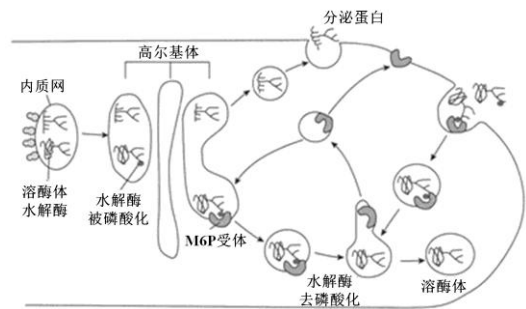
1. 答第 I 卷前，考生务必将自己的学校、姓名、考号填涂在机读答题卡上。
2. 将答案填涂、填写在机读答题卡中。

第 I 卷（选择题 共 55 分）

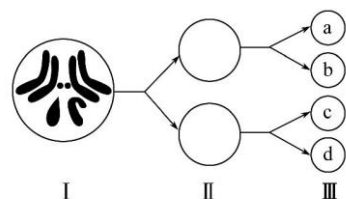
一、单项选择题：本题包括 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. 下列关于生物体内化合物的描述，错误的是
A. 主动运输时载体蛋白空间结构会改变
B. 溶于 NaCl 溶液中的 DNA 会丧失生物活性
C. tRNA 分子存在由氢键连接而成的碱基对
D. 淀粉和糖原有相同的基本单位和不同的空间结构

2. 下图为动物细胞内某些蛋白质的加工、分拣和运输过程，M6P 受体与溶酶体水解酶的定位有关。下列叙述错误的是

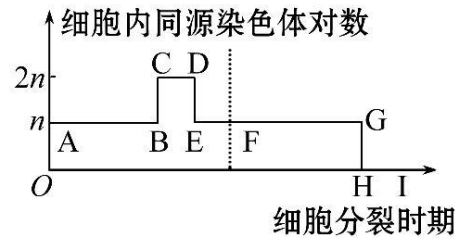


- A. 此细胞的生物膜系统除图中所示结构外还包括核膜和线粒体膜
 - B. M6P 受体可以通过膜泡运输回高尔基体被重新利用
 - C. 若水解酶磷酸化过程受阻，可能会导致溶酶体功能异常
 - D. M6P 受体基因发生突变会导致溶酶体水解酶在内质网积累
3. 德国生物化学家瓦博格提出：即使在氧气充足的条件下，与正常细胞相比，肝癌细胞主要通过糖酵解（将葡萄糖分解为丙酮酸并产生 ATP 的过程）这一过程为细胞供能，这种代谢特征称为瓦博格效应。下列说法错误的是
A. 癌细胞产生 ATP 的场所有细胞质基质和线粒体
B. 癌细胞从内环境中摄取并用于细胞呼吸的葡萄糖比正常细胞多
C. 在有氧条件下，癌细胞产生的 ATP 总量明显少于正常分化的细胞
D. 葡萄糖经糖酵解产生的 ATP 量少但速度快，满足了癌细胞随时需要能量的要求
4. 下列关于细胞工程的叙述中，正确的是
A. 一般用灭活的病毒诱导植物原生质体融合
B. 动物细胞融合技术可定向改造生物性状
C. 植物体细胞杂交，培育出的新品种不是单倍体
D. 植物组织培养和动物细胞培养均需用相关酶进行处理
5. 右图是果蝇细胞减数分裂图（不考虑变异），下列说法正确的是
A. 图 I 表示的细胞中全部 DNA 是 8 个
B. 图 II 表示的细胞中没有同源染色体
C. 图 III 可能是精细胞或卵细胞和极体
D. 图中 a、b、c、d 染色体组成各不相同



6. 右图为某二倍体生物卵原细胞分裂过程中，细胞内的同源染色体对数的变化。有关说法正确的是

- A. 基因重组最可能发生在 CD 段
- B. 染色体数目最多的时期在 EF 段
- C. 只有 AB 段和 EG 段细胞内含有两个染色体组
- D. 此图中既有卵原细胞的有丝分裂也有减数分裂



7. 下图表示孟德尔杂交实验过程操作及理论解释，有关描述错误的是

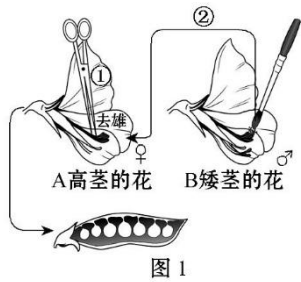


图 1

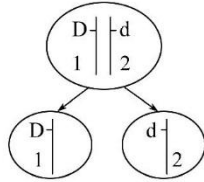


图 2

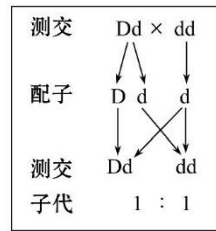
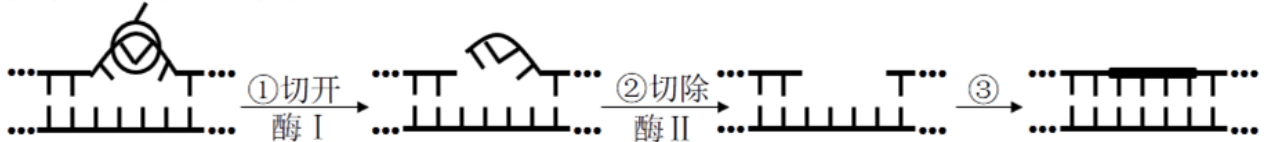


图 3

- A. 图 1 中①②的操作不能同时进行
- B. 图 2 体现了基因分离定律的实质
- C. 图 2 中 D 与 d 分离只可能发生在减数第一次分裂后期
- D. 图 3 可用于验证 F₁ 的基因型、产生配子的种类和比例

8. 某种着色性干皮症的致病原因是由于相关染色体 DNA 发生损伤后，未能完成下图所示的修复过程。下列相关说法不正确的是

两个“T”形成二聚体



- A. 该修复过程发生在细胞核中
- B. 酶 I 或酶 II 功能异常都可致病
- C. 完成过程③至少需要两种酶
- D. 该病是由于染色体结构变异所致

9. 我国科学家合成了 4 条酿酒酵母染色体，合成的染色体删除了研究者认为无用的 DNA 片段，加入了人工接头，总体长度比天然染色体缩减 8%，为染色体疾病、癌症和衰老等提供研究与治疗模型，下列说法错误的是

- A. 合成人工染色体需要氨基酸和脱氧核苷酸作为原料
- B. 人工合成的染色体在酵母细胞内可正常发挥生理功能
- C. 酿酒酵母可能会发生基因突变、基因重组和染色体变异
- D. 染色体上的 DNA 某处发生了个别碱基对增添都属于基因突变

10. 西双版纳热带植物园中林下（封闭）生境的蝴蝶体色显著深于开阔生境的蝴蝶。通过“假蝴蝶实验”，发现封闭生境里深色翅膀蝴蝶被捕食率显著低于亮色翅膀蝴蝶。这种现象体现了

- A. 种群是生物进化的基本单位
- B. 自然选择主导着进化的方向
- C. 变异为进化提供原材料
- D. 隔离是物种形成的必要条件

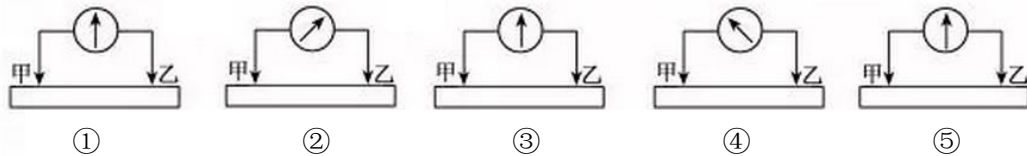
11. 下列有关变异和育种的正确的说法是

- A. 非同源染色体自由组合，导致所有的非等位基因之间发生基因重组
- B. 淀粉分支酶基因突变导致豌豆种子皱缩属于基因对性状的控制

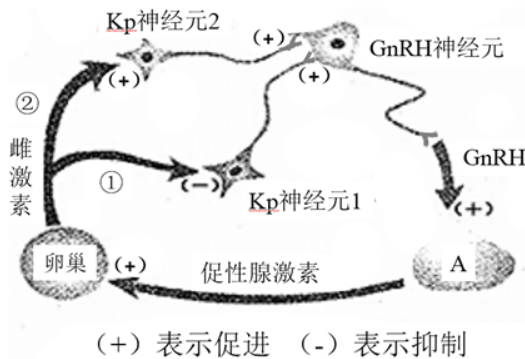
- C. 肺炎双球菌 R 型菌转化成 S 型的原理和青霉素高产菌株选育的原理相同
 D. 八倍体小黑麦是由六倍体普通小麦和二倍体黑麦杂交后选育获得，其单倍体是不育的
12. 以下关于人体内环境稳态的说法，正确的是

- A. 寒冷情况下机体的散热量一定比炎热时要少
 B. 糖尿病、尿毒症、贫血都与内环境稳态失调有关
 C. 抗利尿激素的受体基因只存在于肾小管和集合管细胞
 D. 长期营养不良引起水肿是因为组织液向血浆回渗速率降低

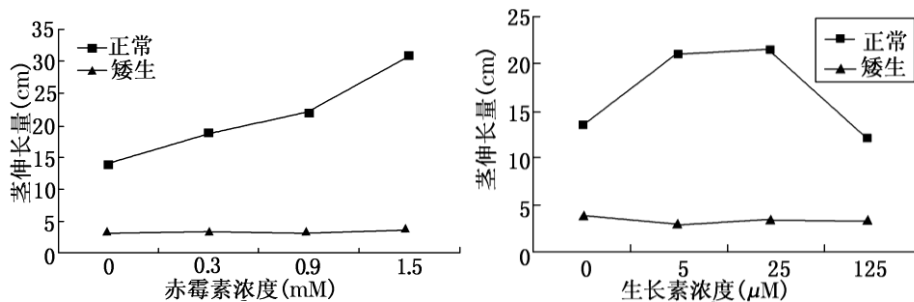
13. 将离体的蛙坐骨神经置于某溶液中，给予一定强度刺激后的电位变化如①→⑤所示，其中②、④的指针偏转到最大。下列叙述正确的是



- A. 刺激点在甲乙之间任意一点或乙的右侧某处
 B. 图②中甲处钠离子大量内流，乙处钾离子外流
 C. ②、④的指针偏转幅度与刺激强度呈正相关
 D. 降低溶液中 Na^+ 浓度，②、④的指针偏转幅度减小
14. 下图是鹌鹑体内相关生命活动的调节示意图。Kisspeptin 是 Kp 神经元产生的一类多肽类激素，它通过调节生物体内雌激素含量来调控生殖活动，通常情况下图中的过程①参与雌激素含量的调节，排卵前期启动过程②进行调节，图中 GnRH 为促性腺激素释放激素。下列说法正确的是



- A. Kp 神经元内 Kisspeptin 的合成场所是核糖体
 B. GnRH 神经元上只有神经递质的受体而不存在激素的相关受体
 C. 通过过程①的调节使 Kisspeptin 释放量减少，从而保持雌激素含量相对稳定
 D. 排卵前期，启动过程②使 Kisspeptin 释放量增加，维持较高雌激素含量，促进排卵
15. 下列关于人体免疫调节叙述错误的是
- A. 可用人工标记的抗体对机体组织中的抗原进行检测
 B. 特异性免疫中效应淋巴细胞都可识别并攻击靶细胞
 C. 临床上通过检测有无相应抗体来诊断是否感染 HIV
 D. 接种特效疫苗和注射相应抗体都是控制传染病有效途径
16. 某种南瓜矮生突变体可分为两类：激素合成缺陷型突变体和激素不敏感型突变体。为研究某种矮生南瓜属于哪种类型，研究者应用赤霉素和生长素溶液进行了相关实验，结果如下图所示。下列相关叙述，正确的是



- A. 本实验中的自变量是赤霉素和生长素的浓度
 B. 赤霉素和生长素对南瓜茎伸长的生理作用均具有两重性
 C. 由右图可知，促进南瓜茎伸长的最适生长素浓度在 5-25 μM 之间
 D. 由实验结果可以推测，该矮生南瓜属于激素合成缺陷型突变体
17. 珙桐主要分布在凉爽湿润、潮湿多雨的地区，是我国 I 级重点保护野生植物，下列与其保护措施说法错误的是
- A. 植物组织培养是缩短珙桐育苗年限的一种有效技术
 B. 加强珙桐人工育种方面的研究主要是为保护生态系统多样性
 C. 建立珙桐不同组织的 cDNA 文库可用于研究未知基因的功能
 D. 通过研究珙桐的生理特性提高幼苗的抗逆性有利于引种、栽培
18. 有关生物学实验的叙述，正确的是
- A. 向发芽的小麦种子研磨液中加入斐林试剂即可出现砖红色沉淀
 B. 使用血细胞计数板对酵母菌计数时应先滴加培养液，再盖上盖玻片
 C. 观察黑藻叶片细胞中 DNA 和 RNA 的分布时，需对叶片进行脱色处理
 D. 将洋葱表皮放入 0.3g/mL 蔗糖溶液中，水分交换平衡后制成装片观察质壁分离过程
19. 下列有关生物技术实践的说法，正确的是
- A. 果汁发酵后是否有酒精产生，可以用嗅气味的办法来检验
 B. 腐乳制作有多种微生物参与，其中起主要作用的是毛霉和酵母
 C. 海藻酸钠溶液浓度过高会导致制作的凝胶珠颜色过浅呈白色
 D. 在糖源和氧气不足时，醋酸菌将果汁中的糖分解成乙醇再氧化成醋酸
20. 哺乳动物细胞产生的酶 M 在工业上极具应用价值，现拟利用大肠杆菌大规模生产该酶。哺乳动物 DNA 片段如图 1 所示，用作运载体的质粒 pXY6 如图 2 所示， Van^R 表示万古霉素抗性基因， GFP 基因则编码绿色荧光蛋白，大肠杆菌不具有这两种基因。相关限制酶的所有酶切位点均已于图上标注，识别序列见表 3。相关叙述错误的是

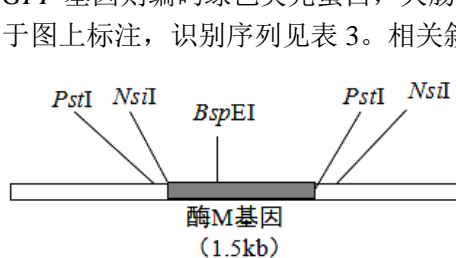


图 1

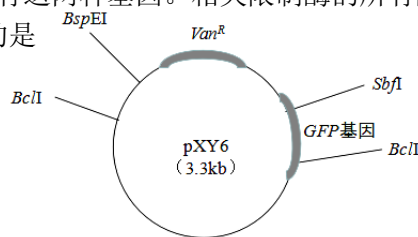


图 2

<i>NsiI</i>	<i>PstI</i>	<i>SbfI</i>	<i>BclI</i>	<i>BspEI</i>
ATGCA↓T	CTGCA↓G	CCTGCA↓GG	T↓GATCA	T↓CCGGA
T↑ACGTA	G↑ACGTC	GG↑ACGTCC	ACTAG↑T	AGGCC↑T

表 3

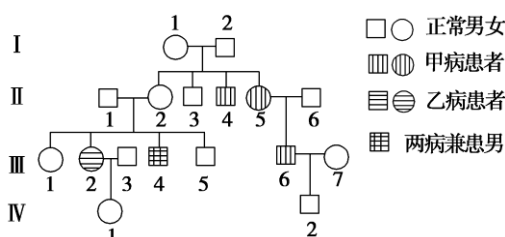
- A.若用 BspE1 和 SbfI 联合酶切质粒 pXY6, 可得到两种长度的片段
- B.可选择 PstI 同时切开酶 M 基因和质粒 pXY6, 从而连接二者获得重组质粒
- C.若用 BspE1 单独酶切若干份重组质粒, 会有两种不同的酶切结果
- D.被成功导入重组质粒的工程菌具万古霉素抗性, 同时发绿色荧光

二、多项选择题: 本部分包括 5 题, 每题 3 分, 共计 15 分。每题有不止一个选项符合题意。全对得 3 分, 选对但不全的得 1 分, 错选或不答的得 0 分。

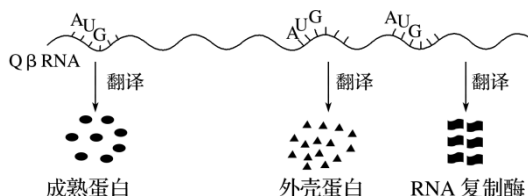
21. 下列有关同位素示踪实验的叙述, 错误的是

- A. 小白鼠吸入 $^{18}\text{O}_2$, 则在其尿液中可以检测到 H^{18}O , 呼出的 CO_2 也可能含有 $^{18}\text{O}_2$
- B. ^{35}S 标记甲硫氨酸, 附着在内质网上的核糖体与游离的核糖体都可能出现放射性
- C. 精原细胞中某条染色体上的 DNA 的一条链用 ^{15}N 标记, 该细胞分裂形成的精细胞有一半含 ^{15}N
- D. 在缺氧时给水稻提供 $^{14}\text{CO}_2$, ^{14}C 的转移途径是 $^{14}\text{CO}_2 \rightarrow ^{14}\text{C}_3 \rightarrow (^{14}\text{CH}_2\text{O}) \rightarrow ^{14}\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

22. 如图为某家族两种疾病的遗传系谱, 其中 III 3 只携带甲病致病基因, 以下分析正确的是(不考虑变异)



- A. 两种致病基因均位于常染色体上
 - B. II 2 和 II 3 的基因型相同
 - C. III 5 同时携带两种致病基因的概率是 4/9
 - D. III 2 和 III 3 再生一个男孩, 正常的概率是 5/6
23. Q β 噬菌体的遗传物质(Q β RNA)是一条单链 RNA, 当噬菌体侵染大肠杆菌后, Q β RNA 立即作为模板翻译出成熟蛋白、外壳蛋白和 RNA 复制酶(如图所示), 然后利用该复制酶复制 Q β RNA。下列叙述错误的是



- A. Q β RNA 的复制需经历一个逆转录过程
 - B. Q β RNA 的复制需经历形成双链 RNA 的过程
 - C. 一条 Q β RNA 模板只能翻译出一条肽链
 - D. Q β RNA 复制后, 复制酶基因才能进行表达
24. 美洲热带的切叶蚁只吃它们用叶子碎片“种”出来的真菌 A; 真菌 B 会攻击并毁坏切叶蚁的菌圃; 一种生活在切叶蚁身上的放线菌能产生抑制真菌 B 生长的抗生素; 这种放线菌主要靠切叶蚁独特的腺体分泌物生存。根据上述信息, 相关叙述正确的有
- A. 切叶蚁单一的食性是自然选择的结果
 - B. 切叶蚁和真菌 B 的种群数量相互制约
 - C. 上述生物相互影响, 共同构成了生物群落
 - D. 切叶蚁和放线菌互惠互利, 共同进化
25. 若要对一片面积为 100 公顷的草地上某植物种群密度进行调查, 下列设计方案不科学的是
- A. 随机设置 1m^2 样方若干, 计数每个样方中植物的个体数
 - B. 设置 5 个 1m^2 样方, 计数每个样方中植物的个体数
 - C. 通过调查计算出的种群密度可以预测种群将来的发展趋势
 - D. 调查过程需要的工具有: 卷尺和绳子、竹桩、显微镜、纸和笔

第 II 卷（非选择题 共 65 分）

三、非选择题：本部分包括 8 题，共计 65 分。

26. (8 分) 唾液淀粉酶的活性易受温度等环境因素的影响，当处理温度高于最适温度时，酶活性下降，对于其原因的解释有两种观点，一是反应液中所有酶分子整体活性可逆性下降所致；二是其中部分酶不可逆失活所致，某兴趣小组设计实验探究唾液淀粉酶下降或丧失的机理，实验过程及结果如下表所示。请回答下列问题：

表 1 温度对酶活性影响的研究

温度/°C	0	20	30	37	45	50	60	100
酶溶液/mL	1	1	1	1	1	1	1	1
酶溶液在各设定温度水浴 5min，加入各对应温度中水浴 2%淀粉溶液 1mL，水浴反应 5min								
0.05%NaOH 溶液/mL	1	1	1	1	1	1	1	1
KI-I ₂ 溶液/1 滴	深蓝	深蓝	蓝色	棕褐	棕褐	蓝色	深蓝	深蓝
斐林试剂/1 mL	蓝色	蓝色	棕色	砖红	深棕色	棕色	蓝色	蓝色

表 2 温度对酶活性影响的可逆性探究

温度/°C	0	20	30	37	45	50	60	100
酶溶液/mL	1	1	1	1	1	1	1	1
酶溶液在各设定温度水浴 5min 后，放入_____水浴 5min,加入 2%淀粉溶液 1mL，反应 5min								
0.05%NaOH 溶液/mL	1	1	1	1	1	1	1	1
KI-I ₂ 溶液/1 滴	棕褐	棕褐	棕褐	棕褐	棕褐	蓝色	深蓝	深蓝
斐林试剂/1 mL	浅砖红	砖红	砖红	砖红	深棕色	棕色	蓝色	蓝色

- (1) 可利用 ▲ 试剂对唾液淀粉酶的化学本质进行鉴定，控制该酶合成的基因位于 ▲。唾液淀粉酶分泌过程中涉及到的具膜细胞结构有 ▲。
- (2) 为了避免温度对这两种试剂鉴定结果的影响，在表 1 和表 2 的实验步骤中，加入 0.05%的 NaOH 溶液 1mL，目的是 ▲。
- (3) 由表 1 可知，当温度在 ▲ 范围时，唾液淀粉酶基本无活性。表 2 中空格处应填写的是 ▲。
- (4) 比较表 1 和表 2 的实验结果，实验结论支持观点 ▲，理由是 ▲。

27. (8 分) 番茄营养丰富，栽培广泛。图 1 是番茄叶肉细胞的光合作用与呼吸作用代谢过程，其中数字代表相关过程，甲、乙表示相关物质。为提高温室番茄产量，科研人员研究了补光时长和补光光质对番茄净光合速率 Pn(即光合作用合成有机物的速率减去呼吸作用消耗有机物的速率)的影响，结果如图 2。

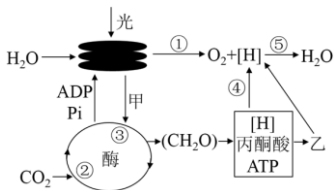
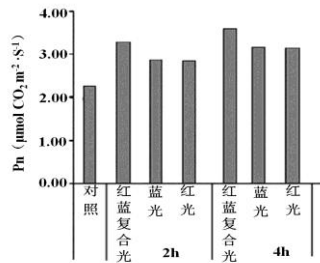


图 1



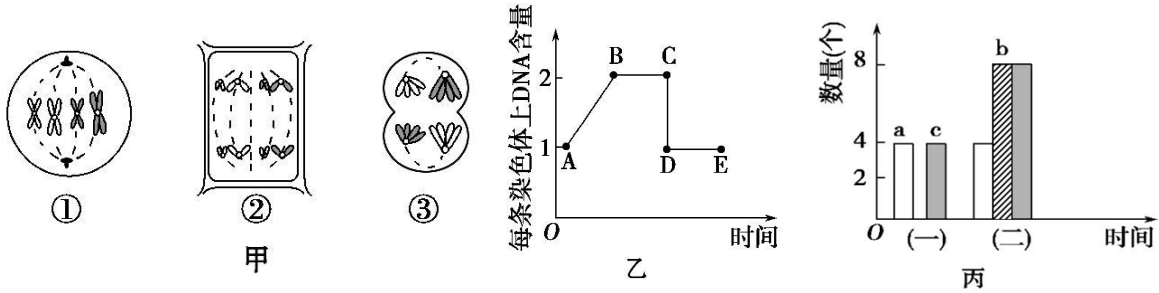
注：本实验红蓝光复合光的红光与蓝光比例为7:3

图 2

- (1) 图 1 中甲表示的物质是 ▲，补充光质主要影响了甲图中的 ▲ 过程（填数字），若番茄植株正常生长，则过程①⑤中的 O₂ 量的关系是① ▲ ⑤（填大于、小于或等于）

- (2) 图 1 中类囊体通过堆叠的方式增大膜面积, 该特点的生理意义是 ▲, 从而提高了光合速率。
对从番茄叶中提取的色素进行分离时常用的实验方法是 ▲。
- (3) 分析图 2, 可得出的实验结论是 ▲、▲。
- (4) 为提高温室番茄产量, 某研究者根据图 2 分析, 认为“每日补照 4h 红蓝复合光”为提高温室番茄产量的最佳补光方案, 该方案不足之处是 ▲。

28. (8 分) 下列是一些二倍体生物细胞分裂和细胞中染色体组成的相关模式图, 请据图分析。



- (1) 图甲中, 正处于减数分裂过程中的细胞是图 ▲ (填数字); 图①与图②两细胞在分裂过程中有不同之处, 与此直接相关的细胞器是 ▲。
- (2) 图甲中对应图乙中 BC 段的是 ▲ (填序号)。图丙表示染色单体数、染色体数和 DNA 数量变化, 图中(一)→(二), 完成了图乙中 ▲ 段的变化。
- (3) 图甲中细胞①下一个时期的细胞内, a、b、c 的数量分别为 ▲。图③分裂产生的子细胞名称是 ▲, 并在图丙坐标右侧画出该子细胞的相关柱状图 (2 分)。

29. (8 分) 豚鼠的野生型体色有黑色、灰色和白色, 其遗传受两对等位基因 D、d 和 R、r 控制(两对等位基因独立遗传)。当个体同时含有显性基因 D 和 R 时, 表现为黑色; 当个体不含有 D 基因时, 表现为白色; 其他类型表现为灰色。现有两个纯合品系的亲本杂交, 其结果如下表:

亲本组合	F ₁ 类型及比例	F ₂ 类型及比例
灰色雌性×白色雄性	黑色雌性: 灰色雄性=1:1	黑色: 灰色: 白色=3:3:2

回答下列问题:

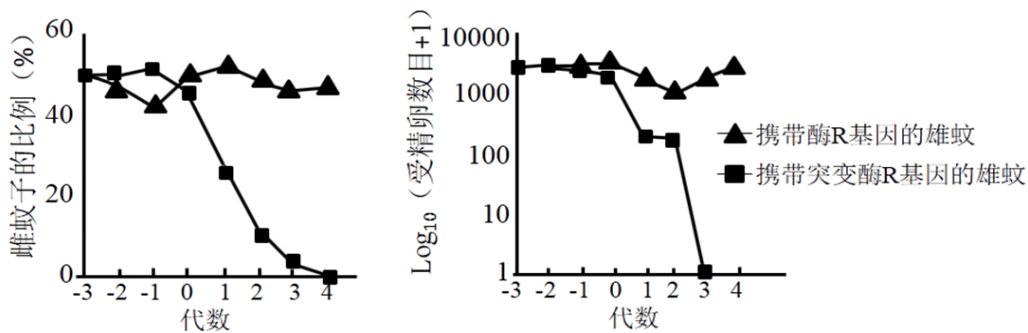
- (1) 上述实验结果表明, 等位基因 R、r 位于 ▲ (填“常”或“X”)染色体上, 亲本白色雄性豚鼠的基因型为 ▲, F₂ 中 r 基因频率为 ▲。
- (2) 若豚鼠种群足够大, 从 F₂ 代开始, 每代淘汰掉种群中灰色雄豚鼠, 照这样随机交配若干代, 豚鼠种群是否发生了进化? ▲, 依据是 ▲。
- (3) 假如 R、r 分别被荧光蛋白标记为黄色、蓝色, 实验发现 F₁ 中灰色雄性豚鼠的一个次级精母细胞减数第二次分裂中期没有检测到荧光标记, 其原因可能是 ▲。
- (4) 某小组利用上述实验中豚鼠为实验材料, 尝试选择不同体色的豚鼠进行杂交, 使杂交后代中白色豚鼠只在雄性个体中出现。你认为该小组能否成功? ▲, 理由是 ▲。

30. (8 分) 按蚊是传播疟疾的重要媒介, 其中雌蚊可吸人、畜血液。酶 R 能识别并切割按蚊 X 染色体上特定的 DNA 序列, 使 X 染色体断裂。为控制按蚊种群数量, 减少疟疾传播, 科研人员对雄蚊进行基因工程改造。

- (1) 科研人员将酶 R 基因转入野生型雄蚊体内, 使酶 R 基因仅在减数分裂时表达。由于转酶 R 基因雄蚊精子中的性染色体只能为 ▲, 推测种群中 ▲ 性个体的数量明显下降, 种群的 ▲ 失衡, 达到降低种群数量的目的。

(2) 实践中发现，转酶 R 基因雄蚊和野生型雌蚊交配后几乎不能产生后代，推测其原因是转酶 R 基因雄蚊精子中的酶 R 将受精卵中来自 ▲ 的 X 染色体切断了。为了进一步改造酶 R，科研人员将其基因的某些碱基对进行 ▲，获得了五种氨基酸数目不变的突变酶 R，分别将转入五种突变酶 R 的突变型雄蚊与野生型雌蚊交配，测定交配后代的相对孵化率（后代个体数/受精卵数）和后代雄性个体的比例。应选择 ▲ 的突变型雄蚊，以利于将突变酶 R 基因传递给后代，达到控制按蚊数量的目的。

(3) 为检验改造后雄蚊的使用效果，科研人员将野生型雄蚊和雌蚊各 100 只随机平均分成两组，建立两个按蚊种群，培养三代后向两组中分别放入 ▲ 的雄蚊，继续培养并观察每一代的雌蚊子的比例和获得的受精卵数目（如下图）。实验结果显示，与携带酶 R 基因的雄蚊相比，携带突变酶 R 的雄蚊能够 ▲，说明携带突变酶 R 的雄蚊能够将突变酶 R 基因传递给后代，达到控制按蚊数量的目的。

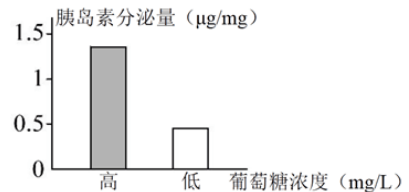


31. (8 分) 治疗性克隆是指把患者体细胞的细胞核移植到去核卵母细胞中，构建形成重组胚胎，体外培养到一定时期分离出 ES 细胞，获得的 ES 细胞定向分化为所需的特定类型细胞(如神经细胞、肌肉细胞和血细胞)，用于治疗。请回答下列问题：

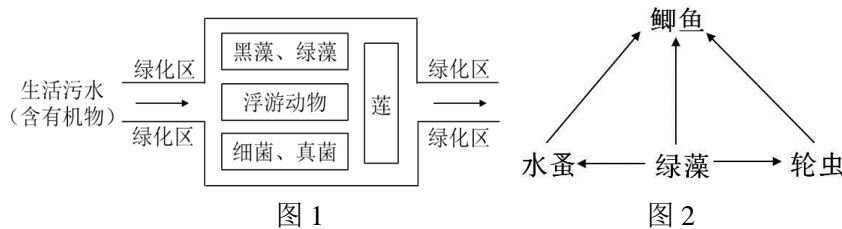
(1) ES 细胞(胚胎干细胞)可以从早期胚胎或 ▲ 中分离获取，治疗性克隆过程中一般将重组胚胎培养到 ▲ 时期，从该时期的 ▲ 中进行分离，获得所需的 ES 细胞。

(2) 在体外培养早期胚胎时，除需要适宜的营养物质外，还需要 ▲ (至少答两项) 等环境条件。科学家将患者的体细胞核植入去核的卵母细胞中，而不是直接用体细胞进行细胞培养的原因是 ▲。在培养液中加入分化诱导因子可诱导 ES 细胞定向分化成所需的各种特定类型细胞，细胞分化的本质是 ▲。

(3) 某次科学家将体外培养的 ES 细胞进行诱导使其定向分化为胰岛 B 细胞，并进行了胰岛素释放实验：控制培养液中 ▲ 的浓度，检测细胞分泌的胰岛素的量，如图为实验结果，据此分析确认 ES 细胞诱导成功。得到此结论的依据是 ▲。



32. (8 分) 下图 1 是人工生态湿地净化生活污水的原理示意图，图 2 是系统中部分生物之间的关系，请回答下列问题。



- (1)从生态系统成分分析,图 1 中的细菌、真菌属于 ▲ ,其在该系统中所起的净化作用是 ▲ 。
- (2)输入该人工生态湿地的总能量是 ▲ 。该湿地中有如图 2 所示的食物网,其中绿藻固定的太阳能为 E,若同一营养级所获得的能量的比例相等,且能量传递效率为 10% 时,鲫鱼获得的能量为 ▲ 。
- (3)某人工湿地生态系统中主要有甲、乙、丙、丁、戊 5 个种群,各种群生物体内某重金属的含量如下表。

种群	甲	乙	丙	丁	戊
重金属含量 ($\mu\text{g}/\text{Kg}$ 鲜重)	0.0036	0.0039	0.038	0.041	0.34

已知水中的该重金属被生物体吸收后难以通过代谢排出体外。假设在这 5 个种群构成的食物网中,消费者仅以其前一个营养级的所有生物为食。根据表中数据分析上述食物网中处于第二营养级的是 ▲ 。

- (4)人工生态湿地出水口处种植莲、芦苇等挺水植物,可减少绿藻等浮游藻类,主要的原因是 ▲ 。人工湿地净化污水的效果与水中 ▲ 等直接有关。中国三江平原“稻-苇-鱼”湿地农业、珠江三角洲“桑基鱼塘”等湿地农业等充分利用了生态工程中的 ▲ 原理,构筑合理的生态系统,获得污水处理与废物资源化的双重效益。

33. (9 分)对硝基苯酚 (PNP) 是环保部门优先监测的一种污染物,主要来源于化工企业的排放。某研究性学习小组成员取污水处理厂曝气池长期驯化的污泥为实验材料,分离及纯化对硝基苯酚降解菌。

实验中所用培养基有基础培养基: NH_4NO_3 1.00 g/L, KH_2PO_4 0.50 g/L, NaCl 1.00 g/L, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.10 g/L, FeSO_4 0.025 g/L; 富集培养基: 在基础培养基中添加酵母膏 0.50 g/L, PNP 0.10 g/L; LB 培养基: 蛋白胨 10.00 g/L, 酵母膏 5.00 g/L, NaCl 10.00 g/L。实验过程如下:

- ①取污泥 2.0g 加入 100mL 富集培养基中, 30℃ 振荡培养。
- ②每隔 7 天以 5% 的接种量接种至新鲜富集培养基中, 转接 5 次。
- ③将最终的富集培养液在 LB 培养基上进行平板划线, 得到单菌落。
- ④将在 LB 培养基上长出的单菌落转接至 X 培养基上, 以菌落周围产生透明圈作为筛选标记, 挑取候选菌落。

- (1) 制备实验所需的培养基时,在各成分都溶化后先 ▲ , 再进行分装、灭菌,对培养基进行灭菌的常用方法是 ▲ 。
- (2) 步骤②富集培养的目的是 ▲ , 但并不能达到筛选的作用, 原因是 ▲ 。
- (3) 步骤③平板划线操作中, 接种环在灼烧后须 ▲ 。步骤④中 X 培养基的组成是 ▲ , 在 X 培养基上长出的菌体特点是 ▲ , 为自身的生长提供碳源。
- (4) 为了进一步纯化降解能力较强的菌株, 将 X 培养基上的单菌落转至 PNP 浓度为 0.3g/mL 的基础培养基中振荡培养 30h, 取 1mL 培养液经 10 倍的梯度稀释后进行接种培养, 每个培养基上接种量为 0.1mL, 随后对每个培养基中出现的菌落进行计数 (结果如下), 培养液中菌体数目约为 ▲ 个/mL。实验结束后, 使用过的培养基应该进行灭菌处理才能倒掉, 这样做的目的是 ▲ 。

稀释次数	4			5			6		
培养基编号	1	2	3	1	2	3	1	2	3
菌落数目	263	321	345	35	4	47	6	2	8