

# 高三年级 12 月检测训练

## 生物学试题

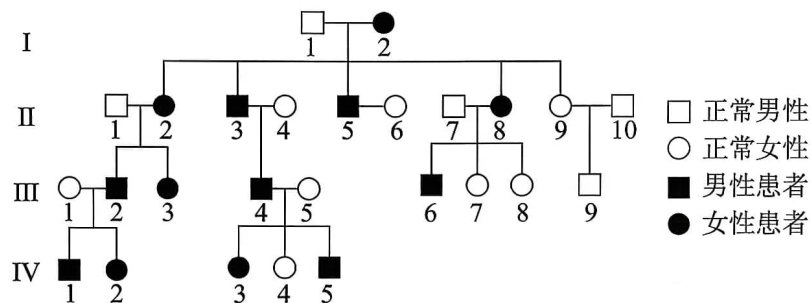
(试卷满分:100 分 考试用时:75 分钟)

### 注意事项:

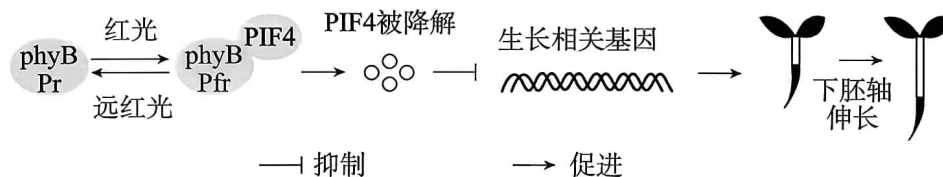
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、选择题:本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 下列生理过程中,不需要蛋白质参与的是  
A. 光调控植物生长发育  
B. PCR 中 DNA 子链的合成  
C. 乙醇的跨膜运输  
D. 血糖平衡的调节
2. 下列关于实验选材或操作的叙述正确的是  
A. 洋葱鳞片叶外表皮细胞和黑藻成熟叶肉细胞均可用来观察质壁分离现象  
B. 用样方法调查某群落中植物的丰富度时,应取各样方中数据的平均值  
C. 低温诱导染色体数目加倍实验中,两次使用酒精的目的相同  
D. 用洋葱粗提取 DNA 实验中,研磨液经离心或低温静置后取沉淀物置于酒精中
3. 下列有关细胞呼吸的叙述正确的是  
A. 乳酸菌细胞无氧呼吸产生乳酸的过程中有[H]的积累  
B. 酵母菌细胞呼吸的每一阶段都会产生 ATP  
C. 醋酸菌细胞呼吸分解有机物释放的能量绝大部分以热能散失  
D. 哺乳动物成熟的红细胞进行细胞呼吸时产生的  $\text{CO}_2$  多于消耗的  $\text{O}_2$
4. 下图为某种单基因遗传病的系谱图。下列叙述正确的是

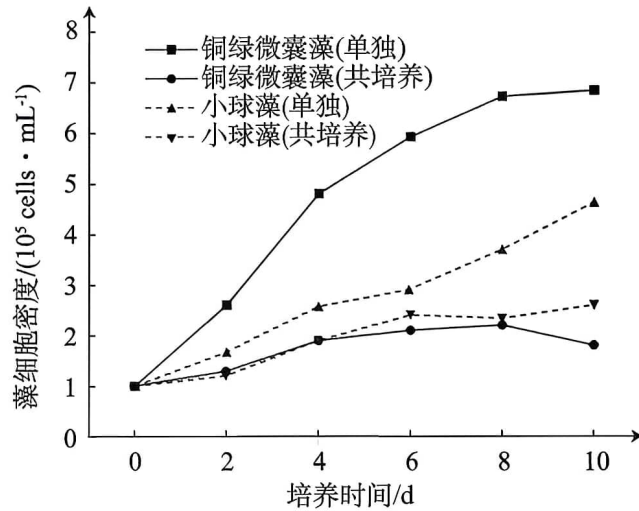


- A. 该病致病基因位于常染色体上,但不能确定其显隐性  
 B. 由上图可计算出该病的发病率为 50%  
 C. 若该病为常染色体隐性遗传病,则 IV-3 的致病基因来自 I-2  
 D. III-1 和 III-2 再生育第三胎患该病的概率为 1/2 或 1/4
5. 表观遗传包括组蛋白乙酰化、DNA 甲基化等修饰。DNA 甲基化与组蛋白去乙酰化均可使染色质固缩。下列叙述错误的是
- A. 组蛋白乙酰化导致的生物性状改变可遗传给子代  
 B. 表观遗传只发生在生物体的生长发育的过程中  
 C. DNA 甲基化并未改变其碱基序列,但不利于基因的转录  
 D. 细胞可通过组蛋白修饰调控基因的选择性表达,导致细胞分化
6. 某些旱地稗草在水稻田环境中,演化为酷似水稻形态的水田稗草,两种稗草外形差异显著。研究人员发现两种稗草杂交能产生可育后代。下列叙述正确的是
- A. 为适应稻田环境,稗草产生了酷似水稻的形态来逃避被清除的危险  
 B. 水田稗草与旱地稗草之间未形成生殖隔离,故其未发生进化  
 C. 两种稗草在外形上存在着显著差异,体现了物种多样性  
 D. 上述材料说明人类活动可改变物种进化的方向
7. 入秋后,人体会因日照时间变短、温度骤降、空气干燥而产生适应性调整,下列叙述错误的是
- A. 机体通过交感神经促进肾上腺素分泌从而增加产热的过程属于神经—体液调节  
 B. 机体分泌的甲状腺激素会增加,这一过程中垂体受到两种激素的调控作用  
 C. 机体饮水减少可使垂体合成分泌的抗利尿激素增加,肾小管和集合管对水的重吸收增强  
 D. 日照时长的改变可影响人体的生物节律,这一过程与下丘脑的调控有关
8. 在充足的阳光下,红光与远红光的比值较高。遮荫条件下,红光与远红光的比值较低,植物可通过光敏色素 B(phyB)感知这一变化产生遮荫反应,如下胚轴伸长等。光敏色素有两种类型:Pr(失活型)和 Pfr(激活型)。已知 PIF4 可促进生长相关基因的转录。植物下胚轴伸长调控的部分机制如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 光敏色素和光合色素均属于小分子物质,吸收的光均可用于光合作用  
 B. 一定范围内,遮荫程度越大,Pr/(Pfr+Pr)值越大,植物吸收的远红光越多  
 C. 植物的生长发育,如下胚轴的伸长,只受环境因素和基因表达的调控  
 D. Pr 状态下的 phyB 促进 PIF4 降解,导致生长相关基因转录受抑制,从而抑制下胚轴伸长

9. 研究人员欲研究小球藻(单细胞绿藻)与铜绿微囊藻(一种色球蓝细菌)之间的相互竞争关系,进行了相关实验,实验结果如下图所示。铜绿微囊藻主要生长在湖泊、池塘等有机质丰富的淡水水体中,形成水华灾害。下列叙述正确的是



- A. 铜绿微囊藻以有丝分裂方式进行增殖,是自养型生物
- B. 通常采用样方法调查小球藻与铜绿微囊藻的种群密度
- C. 共同培养有利于小球藻的繁殖,不利于微囊藻的繁殖
- D. 水华后缺氧为导致水体中生物大量死亡的直接原因之一

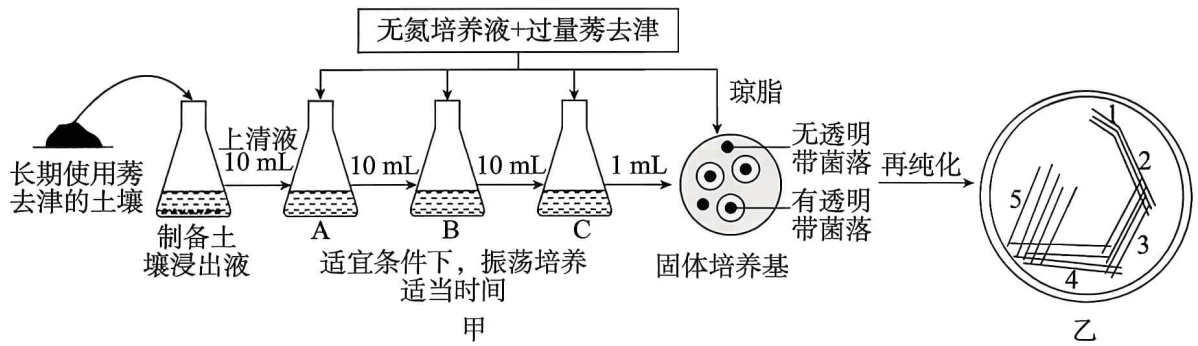
10. 下列关于生态系统结构和功能的叙述正确的是

- A. 食物网中每个营养级流向分解者的能量均包含下一营养级粪便中的能量
- B. N、P 元素和重金属均会沿着食物网营养级的升高而不断富集
- C. 利用昆虫信息素诱捕有害生物,属于利用化学信息进行生物防治
- D. 抵抗力稳定性弱的生态系统,其恢复力稳定性一定强

11. 党的二十大指出,我们要坚持绿水青山就是金山银山的理念,在废弃矿山生态治理工作的推进下,目前河北省已有 13 余万亩历史遗留矿山披绿焕颜。下列叙述错误的是

- A. 人工制造表土是矿区废弃地植被恢复工程的前提
- B. 矿区废弃地的生态恢复工程中,该生态系统处于平衡状态
- C. 根据当地的气候植树种草主要体现了生态工程的协调原理
- D. 矿区废弃地的植被恢复需要土壤微生物群落的重建

12. 莠去津是一种含氮的有机化合物,是广泛使用的除草剂。长期使用莠去津容易对土壤造成污染。实验人员从土壤中筛选莠去津降解菌的过程如下页图所示,已知含过量莠去津的固体培养基不透明。下列叙述正确的是



- A. 目的菌能以莠去津为氮源进行增殖,产生有透明带的菌落
- B. 整个实验过程中无需设置未接种的选择培养基作为空白对照
- C. 该过程若有 3 个菌落数为 30~300 适于计数的平板,可计算土壤中目的菌的数量
- D. 乙平板的接种方法是平板划线法,接种过程共灼烧 6 次涂布器

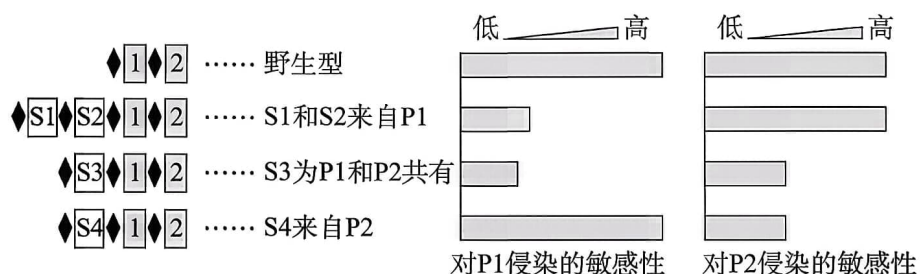
13. 下列关于细胞生命历程的叙述,正确的是

- A. 蛙红细胞进行无丝分裂的过程中,核 DNA 不会加倍,也没有纺锤体和染色体的出现
- B. 细胞的生命历程中,只有细胞分化和凋亡过程中发生了基因的选择性表达
- C. 细胞自噬的作用对象是衰老、损伤的细胞器和外来入侵的微生物等
- D. 端粒的基本组成单位是氨基酸和核糖核苷酸,端粒缩短可能会引发细胞衰老

14. 系统性红斑狼疮(SLE)是一种自身免疫病。调节性 B 细胞( $B_{reg}$ )是一类抑制免疫反应的 B 细胞,对细胞毒性 T 细胞有重要的调节作用。研究发现,与正常人相比,SLE 患者体内  $B_{reg}$  数量明显下降。已知编码硫氧化还原蛋白(Trx)的基因在  $B_{reg}$  细胞中高度表达。外源性 Trx 刺激可使 SLE 患者体内  $B_{reg}$  数量恢复到正常水平。下列叙述正确的是

- A. SLE 的产生与免疫系统监视功能的紊乱有关
- B.  $B_{reg}$  的增加使细胞毒性 T 细胞的细胞周期变短
- C. 自体回输  $B_{reg}$  不可用于治疗 SLE
- D. Trx 合成不足可能是 SLE 患者  $B_{reg}$  数量减少的原因

15. 研究发现某些大肠杆菌(菌 M)细胞中存在一种特殊的 DNA 序列,由重复序列(◆)和间隔序列(□)交替排列组成,有些间隔序列中部分 DNA 片段来自噬菌体。科学家用两种噬菌体(P1 和 P2)侵染几种不同的菌 M,分别检测其对噬菌体侵染的敏感性,结果如下图所示。下列叙述正确的是



- A. 在培养基中加入 4 种脱氧核苷酸可为 P1 和 P2 的 DNA 复制直接提供原料
- B. 野生型菌 M 分别被 P1 和 P2 侵染,其后代均会出现同时具有 S1 和 S2 的 DNA 片段类型
- C. 来自不同生物的 DNA 片段可以拼接在一起,使野生型菌 M 发生染色体变异
- D. 为制备对 P1 和 P2 敏感性均低的菌 M,可将 S3 片段插入到野生型菌 M 的 DNA 上

16. 下列关于植物细胞工程和动物细胞工程的叙述正确的是

- A. 植物细胞培养技术的理论基础是植物细胞具有全能性
- B. 可用灭活的病毒诱导植物原生质体的融合
- C. 可用定期更换培养液的方法实现动物细胞培养的无菌环境
- D. 单克隆抗体特异性强的原因是能识别抗原的细微差异

**二、非选择题:本题共 5 小题,共 52 分。**

17. (11 分)干旱胁迫会造成光合速率下降。科研人员研究了在干旱胁迫下施加不同浓度磷肥( $P_1 \sim P_5$ )对小麦抽穗期旗叶光合特性的影响,结果如下表所示。请回答下列问题:

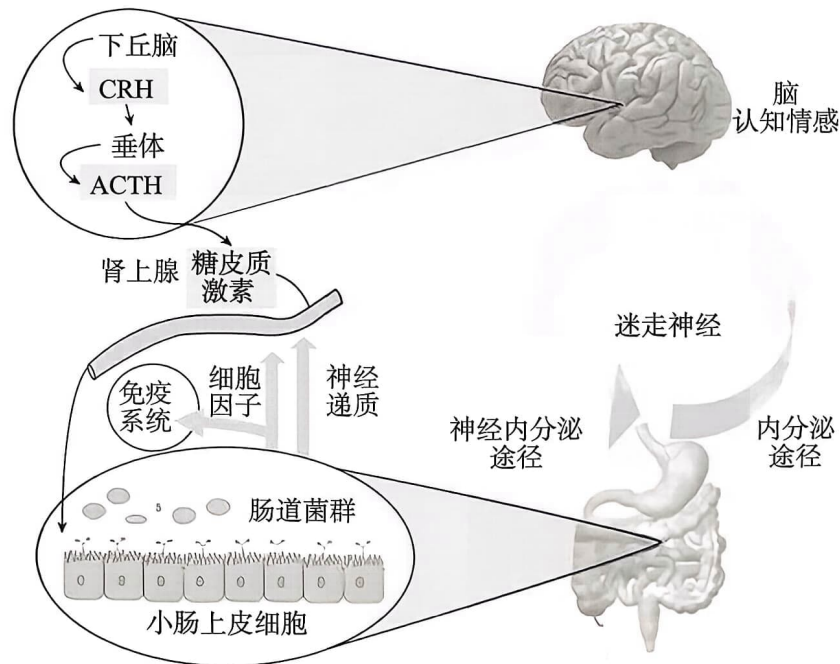
组别	叶绿素相对含量	净光合速率/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )	胞间 $\text{CO}_2$ 浓度/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	气孔导度/ ( $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ )
正常水分组	53.2	17.01	272	0.40
干旱胁迫组	45.8	10.36	221	0.19
干旱胁迫 + $P_1$	46.2	11.05	234	0.21
干旱胁迫 + $P_2$	47.3	12.79	240	0.25
干旱胁迫 + $P_3$	48.1	13.88	249	0.29
干旱胁迫 + $P_4$	50.4	14.87	258	0.33
干旱胁迫 + $P_5$	49.0	14.02	241	0.28

注: $P_1$ (30 kg/hm<sup>2</sup>); $P_2$ (60 kg/hm<sup>2</sup>); $P_3$ (90 kg/hm<sup>2</sup>); $P_4$ (120 kg/hm<sup>2</sup>); $P_5$ (150 kg/hm<sup>2</sup>)。

- (1)小麦根细胞吸收磷肥可用于合成\_\_\_\_\_ (答两种),以促进光合作用的进行。
- (2)测定叶绿素相对含量时,应首先用\_\_\_\_\_ (填试剂)提取光合色素,并将提取液置于\_\_\_\_\_ 光下测定吸光值来推算其相对含量,原因是\_\_\_\_\_。
- (3)干旱胁迫下,小麦的气孔导度下降,是\_\_\_\_\_ (填植物激素)直接作用的结果,该激素的主要合成部位是\_\_\_\_\_。
- (4)实验中的自变量是\_\_\_\_\_。据表分析,小麦在干旱条件下,净光合速率

下降的原因是\_\_\_\_\_ (答两点)。若继续探究干旱胁迫下,施加磷肥的最适浓度,可在\_\_\_\_\_  $\text{kg}/\text{hm}^2$  浓度范围内设置更小的浓度梯度。

18. (10分)微生物—肠—脑轴是肠道菌群与大脑通过神经、内分泌、免疫等多途径双向互动的复杂系统,其失衡与情绪障碍、认知疾病等密切相关,相关机制如图所示。请回答下列问题:



- (1) CRH、ACTH 和糖皮质激素都属于动物激素,其发挥作用的特点是\_\_\_\_\_ (答两点)。图中的信号分子除动物激素外,还有\_\_\_\_\_。
- (2) 据图可知,长期焦虑或压力下,机体会通过下丘脑—垂体—肾上腺轴使糖皮质激素分泌增加,引发肠道菌群的紊乱和炎症反应等,糖皮质激素的合成分泌过程属于\_\_\_\_\_调节。图中脑发出的迷走神经中部分神经纤维会抑制肠道的蠕动和肠液的分泌,这部分神经纤维属于\_\_\_\_\_系统中的\_\_\_\_\_ (填“交感神经”或“副交感神经”)。
- (3) 高糖高脂饮食和服用过量抗生素均可能导致肠道益生菌群失衡,这是引发阿尔茨海默病(AD)的原因之一。请根据“微生物—肠—脑轴”的作用机制,提出一种预防阿尔茨海默病的思路:\_\_\_\_\_。
- (4) 已知姜黄素能够改善 AD 患者神经系统的功能。为探究其机制,研究人员制备了 AD 模型大鼠,实验分组及结果如下页表所示。脂氧合酶 LOX 信号系统对 AD 的产生和发展进程发挥着重要作用。表中“?”的处理是\_\_\_\_\_。据表分析,推测姜黄素能够改善 AD 患者神经系统功能的机制是\_\_\_\_\_。

组别	到达特定位置行走总路程/cm	空间探索能力(目标区域停留时间)/s	海马细胞凋亡率/%
对照组	121	44.84	2.97
AD 模型组 + _____ ?	654	16.83	31.52
AD 模型鼠 + 注射适量姜黄素	261	33.76	9.68
AD 模型鼠 + 注射适量 LOX 抑制剂	259	34.42	9.97

注:到达特定位置行走路程越短、海马细胞凋亡率越低,大脑相关能力越强。

19. (10 分)长江十年禁渔启动以来,水生生物种类明显增加。请回答下列问题:

(1)水生生物种类的增加提高了生物多样性中的\_\_\_\_\_。政府部门在长江江豚频繁出现的水域引导退捕渔民探索江豚观赏等旅游项目,这体现了生物多样性的\_\_\_\_\_价值,也遵循了生态工程的\_\_\_\_\_原理。

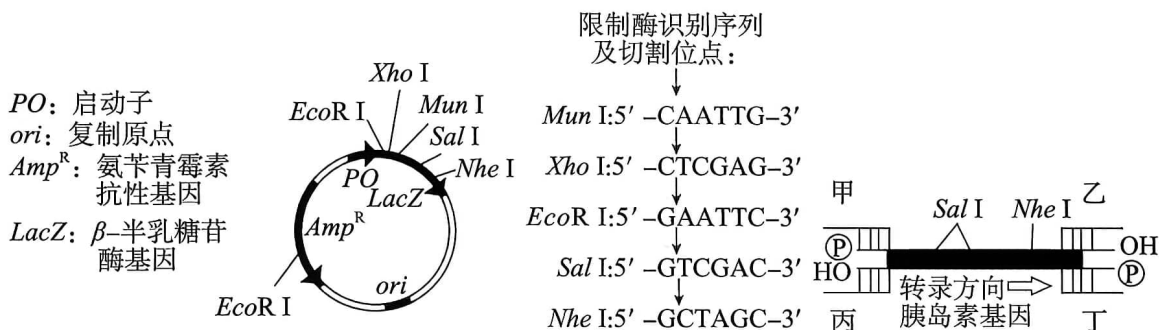
(2)研究长江江豚的生态位,通常要研究其\_\_\_\_\_ (答两点)。

随着长江生态环境的持续改善,江豚(栖息地)斑块分布状况趋于缓解,从基因的角度分析这种现象导致江豚种群数量呈现出持续增加态势的原因是\_\_\_\_\_。

(3)在长江江豚中,编码与肾功能(包括运输尿素和调节血液中吸收钠的量)相关蛋白的基因发生突变,使其更适宜在淡水中生活,这种基因突变\_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)由淡水这种生活环境引起的,从现代生物进化理论的角度分析现存长江江豚适应淡水生活的原因是\_\_\_\_\_。

(4)十年禁渔属于保护生物多样性的\_\_\_\_\_措施。

20. (11 分)在医药工业方面,常利用大肠杆菌作为生产胰岛素的工程菌。构建基因表达载体所用的质粒和目的基因的结构如图所示。甲、乙、丙、丁表示四种备选引物。 $\beta$ -半乳糖苷酶在 X-gal 和 IPTG 共同存在的情况下,使菌落呈现蓝色,否则菌落呈现白色。请回答下列问题:



注:限制酶切割产生片段末端是黏性末端。

(1)胰岛素基因的获取一般不从体细胞基因组中直接扩增出来,而是从\_\_\_\_\_ (填“胰岛 A 细胞”或“胰岛 B 细胞”)中提取 mRNA,经\_\_\_\_\_过程获得胰岛素基因的 cDNA,再通过\_\_\_\_\_技术扩增出更多的胰岛素基因。

(2)为避免目的基因与质粒的反向连接,需选用限制酶\_\_\_\_\_切割质粒。扩增目的基因时选用的引物组合是\_\_\_\_\_,同时还需要在引物的\_\_\_\_\_ (填“5'端”或“3'端”)添加限制酶识别序列,则下游(右侧)引物需要添加的序列是\_\_\_\_\_。

(3)将重组质粒导入大肠杆菌前,需先用\_\_\_\_\_处理大肠杆菌,目的是\_\_\_\_\_,导入后用添加\_\_\_\_\_的选择培养基进行培养。一段时间后筛选出呈\_\_\_\_\_色菌落即为目的菌落。

21. (10 分)某雌雄同株异花植物的花色有红色、紫色和米黄色,受两对独立遗传的等位基因 B/b 和 R/r 的控制。B 基因控制合成的酶 B 催化红色前体物质转化为紫色物质,R 基因控制合成的酶 R 催化红色前体物质转化为米黄色物质,但当 B 基因存在时,R 基因不能正常表达。让该植物的某紫花植株自交, $F_1$  中紫花 : 米黄花 : 红花 = 10 : 1 : 1。请回答下列问题:

(1)对该植物进行人工杂交的实验步骤是\_\_\_\_\_。B/b 和 R/r 对花色的控制体现了基因控制性状的途径是\_\_\_\_\_。

(2)亲本紫花植株的基因型是\_\_\_\_\_。推测  $F_1$  出现异常分离比的原因是亲本产生的基因型为\_\_\_\_\_的雄配子不育,而雌配子可育。若要验证该推测,请以亲本与  $F_1$  为实验材料,写出实验思路及结果:

实验思路:\_\_\_\_\_;

预期结果:\_\_\_\_\_。

(3)已知植株的高秆与矮秆分别受等位基因 D/d 控制,且 D/d 位于 2 号染色体上。为进一步探究 B、b 与 R、r 所在的染色体,选择纯合矮秆紫花(BBddRR)植株与纯合的高秆红花植株杂交, $F_1$  自交,统计  $F_2$  表型及比例。若高秆与矮秆的比例为\_\_\_\_\_,则 B/b 基因位于 2 号染色体上;若高秆与矮秆的比例为\_\_\_\_\_,则 R/r 基因位于 2 号染色体上。

## 高三年级 12 月检测训练

### 生物学试题参考答案及多维细目表

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	A	C	A	B	D	C	B
题号	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	D	C	B	A	C	D	D	D

#### 1. 【答案】C

【解析】光调控植物生长发育的过程离不开光受体,如光敏色素,光敏色素的化学本质是色素—蛋白复合体,A不符合题意;PCR中DNA子链的合成需要耐高温的DNA聚合酶的催化,耐高温的DNA聚合酶化学本质是蛋白质,B不符合题意;乙醇的跨膜运输属于自由扩散,不需要蛋白质的参与,C符合题意;血糖平衡的调节需要胰岛素、胰高血糖素等蛋白质类激素的参与,D不符合题意。

#### 2. 【答案】A

【解析】洋葱鳞片叶外表皮细胞和黑藻成熟叶肉细胞都有成熟的大液泡,都具有原生质层的结构,可用来观察质壁分离现象,A正确;用样方法调查某群落中植物的丰富度时,应将各样方中的物种合并,得到群落中植物的物种总数,即物种丰富度,B错误;低温诱导染色体数目加倍实验中,两次使用酒精的目的不同,第一次使用是为了洗去卡诺氏液,第二次使用是用于配制解离液,C错误;用洋葱粗提取DNA实验中,研磨液在经离心或低温静置后取上清液置于酒精中,D错误。

#### 3. 【答案】C

【解析】乳酸菌无氧呼吸第一阶段产生的[H]被第二阶段消耗,因此其产生乳酸的过程中没有[H]的积累,A错误;酵母菌无氧呼吸的第二阶段不产生ATP,B错误;醋酸菌只能进行有氧呼吸,有氧呼吸中有机物彻底氧化分解,有机物中的能量绝大部分以热能散失,C正确;哺乳动物成熟的红细胞只进行产乳酸的无氧呼吸,不消耗O<sub>2</sub>,也不产生CO<sub>2</sub>,D错误。

#### 4. 【答案】A

【解析】I-1不患病而II-8患病,可排除该病为伴X染色体隐性遗传病。III-4患病而IV-4不患病,可排除该病为伴X染色体显性遗传病,故该病致病基因位于常染色体上,但该家系中没有出现“无中生有”或“有中生无”,不能确定其显隐性,A正确。遗传病的发病率应在人群中取样调查,不能在患者家系中计算,B错误。若该病为常染色体隐性遗传病,IV-3的致病基因不一定来自I-2,C错误。若该病为常染色体显性遗传病,III-1(aa)和III-2(Aa)再生育第三胎患病的概率为1/2;若该病为常染色体隐性遗传病,III-1(Aa)和III-2(aa)再生育第三胎患病的概率也为1/2,D错误。

#### 5. 【答案】B

【解析】组蛋白乙酰化属于表观遗传,会改变生物的性状,且改变的性状可遗传给子代,A正确;表观遗传发生在生物体的生长发育、衰老等整个生命过程中,B错误;DNA甲基化并未改变其碱基序列,但使染色质固缩,不利于基因的转录,C正确;细胞分化的实质是基因的选择性表达,细胞中发生组蛋白修饰可调控基因的选择性表达从而导致细胞分化,D正确。

#### 6. 【答案】D

【解析】变异是随机的、不定向的,水田稗草形成酷似水稻的形态不是为了适应环境而主动发生的,A错误;进化的实质是种群基因频率的改变,两种稗草虽无生殖隔离,但旱地稗草与水田稗草外形差异显著,基因频率可能已发生改变,B错误;物种多样性是指不同物种之间的多样性,而题干中两种稗草无生殖隔离,属于同一物种,因此外形差异体现的是遗传多样性,而非物种多样性,C错误;上述材料体现了人工选择,说明人类活动可改变物种进化的方向,D正确。

#### 7. 【答案】C

【解析】机体通过交感神经促进肾上腺素分泌的过程属于神经调节,肾上腺素促进细胞代谢增加

产热的过程属于体液调节,整个过程属于神经—体液调节,A正确;机体分泌的甲状腺激素会增加,这一过程中垂体受到促甲状腺激素释放激素和甲状腺激素两种激素的调控作用,B正确;抗利尿激素是由下丘脑合成分泌,并由垂体释放,C错误;日照时长的改变可影响人体的生物节律,下丘脑与生物节律的控制有关,D正确。

8.【答案】B

【解析】光敏色素属于蛋白质(色素—蛋白质复合物),光合色素属于小分子物质,只有光合色素吸收的光才能用于光合作用,A错误;一定范围内,遮荫程度越大,红光(R)与远红光(FR)比值越低, $\frac{Pr}{(Pfr+Pr)}$ 值越大,植物吸收的远红光越多,B正确;植物的生长发育受环境因素、基因和植物激素的调控,C错误;据图可知,Pfr状态下的phyB促进PIF4降解,导致生长相关基因转录受抑制,从而抑制下胚轴伸长,D错误。

9.【答案】D

【解析】铜绿微囊藻是一种蓝细菌,含有藻蓝素和叶绿素,可进行光合作用,但其属于原核生物,不能以有丝分裂方式进行增殖,A错误;由于小球藻与铜绿微囊藻均为单细胞生物,因此通常采用抽样检测法调查小球藻与铜绿微囊藻的种群密度,B错误;共同培养时,小球藻的藻细胞数低于单独培养时,不利于小球藻繁殖,C错误;水华后缺氧为导致水体中生物大量死亡的直接原因之一,D正确。

10.【答案】C

【解析】最高营养级流向分解者的能量不包含下一营养级的粪便中的能量,A错误;重金属和一些有机化合物,如DDT、六六六等难以降解的物质会沿着食物网营养级的升高而不断富集,而N、P元素不存在生物富集的现象,B错误;利用昆虫信息素诱捕有害生物,属于利用化学信息进行生物防治,C正确;一般来说,抵抗力稳定性强的生态系统,其恢复力稳定性较弱,但北极苔原生态系统和荒漠生态系统的抵抗力稳定性和恢复力稳定性均较弱,D错误。

11.【答案】B

【解析】恢复矿区生态环境,首先要通过机械方法平整压实土地,人工制造表土,A正确。矿区

废弃地的生态恢复工程中,该生态系统处于发展状态(发生演替),B错误。根据当地的气候植树种草主要体现了生态工程的协调原理,C正确。为加速恢复矿区生态环境,人们采用的措施包括人工制造表土、多层覆盖、特殊隔离、土壤侵蚀控制、植被恢复工程等。其中,关键在于植被恢复,以及植被恢复所必需的土壤微生物群落的重建,D正确。

12.【答案】A

【解析】根据题干信息可知,这一筛选过程所用的培养基以莠去津为唯一氮源,有透明带的菌落证明其能水解莠去津,A正确;整个实验过程中均需设置未接种的选择培养基作为空白对照,检测培养基是否灭菌合格,同时排除操作过程中是否有杂菌污染,B错误;乙平板的接种方法为平板划线法,这一方法不能进行菌落计数,C错误;平板划线法接种过程所用的接种工具为接种环,D错误。

13.【答案】C

【解析】蛙红细胞进行无丝分裂的过程中,核DNA也会复制,数目加倍,A错误;细胞的生命历程中,任何一个阶段都会发生基因的选择性表达,B错误;细胞自噬的作用对象是衰老、损伤的细胞器和外来入侵的微生物等,C正确;端粒的基本组成单位是氨基酸和脱氧核糖核苷酸,D错误。

14.【答案】D

【解析】SLE的产生与免疫系统自稳功能的紊乱有关,A错误;由题干可知,调节性B细胞可抑制免疫反应,故 $B_{reg}$ 可能抑制细胞毒性T细胞的增殖分化,使其细胞周期变长或停滞,B错误;自体回输 $B_{reg}$ 可抑制免疫反应进而用于治疗SLE,C错误;由题干可知,SLE患者体内 $B_{reg}$ 数量明显下降,外源性Trx刺激可使SLE患者体内 $B_{reg}$ 恢复到正常水平,可推测Trx合成不足可能导致 $B_{reg}$ 细胞数量减少,D正确。

15.【答案】D

【解析】噬菌体为病毒,不能直接在培养基上培养,需要先培养其宿主菌,然后接种噬菌体P1和P2继续培养,A错误;S1和S2片段均来源P1,推测被P1侵染的野生型菌M的后代可能

出现同时具有 S1 和 S2 的 DNA 片段的类型,而被 P2 侵染的菌 M 的后代不会出现此类型,B 错误;菌 M 为原核生物,不能发生染色体变异,C 错误;由图分析可知,重复序列间插入来自噬菌体的 DNA 片段,会使该菌 M 对相应类型的噬菌体敏感性降低,插入噬菌体 P1 和 P2 共有 DNA 片段(即 S3 片段)的菌 M 对这两种噬菌体的敏感性均降低,D 正确。

16. 【答案】D

【解析】植物细胞培养技术是指在离体条件下对单个植物细胞或细胞团进行培养使其增殖的技术,这一技术未体现植物细胞具有全能性,A 错误;植物原生质体诱导融合可用聚乙二醇融合法、离心法、电融合法、高  $\text{Ca}^{2+}$ —高 pH 融合法,不能用灭活的病毒诱导,B 错误;定期更换培养液是为了清除代谢物,防止细胞代谢物积累对细胞自身造成危害,不能实现无菌环境,C 错误;单克隆抗体能识别抗原的细微差异,与特定抗原发生特异性结合,D 正确。

17. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

【答案】(1) ATP、NADPH、 $\text{C}_5$ 、 $\text{C}_3$ 、磷脂、核酸(答出 2 点即可)

(2) 无水乙醇(体积分数 95% 的乙醇+无水碳酸钠) 红 叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,不吸收红光,在红光下测定可排除类胡萝卜素的干扰

(3) 脱落酸(ABA) 根冠、萎蔫的叶片

(4) 是否干旱处理(1 分)、磷肥的浓度(1 分)

叶绿素的含量下降,光反应速率下降;气孔导度下降,导致胞间  $\text{CO}_2$  浓度下降, $\text{CO}_2$  供应不足,暗反应速率下降(1 点 1 分,共 2 分) 90~150

【解析】(1) 小麦根细胞吸收磷肥可用于合成 ATP、NADPH 等,以促进光合作用的进行。(2) 测定叶绿素相对含量时,应首先用无水乙醇提取光合色素,并将提取液置于红光下测定吸光值来推算其相对含量,原因是叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,不吸收红光,在红光下测定可排除类胡萝卜素的干扰。(3) 干旱胁迫下,小麦的气孔导度下降,是脱落酸(ABA)直接作用的结果,该激素的主要合成部位是根冠、萎蔫的叶片。(4) 实验中

的自变量是是否干旱处理、磷肥的浓度。据表分析,小麦在干旱条件下,净光合速率下降的原因是叶绿素的含量下降,光反应速率下降;气孔导度下降,导致胞间  $\text{CO}_2$  浓度下降, $\text{CO}_2$  供应不足,暗反应速率下降。据表可知,在干旱胁迫下, $P_4$  ( $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ) 浓度是表中 5 个浓度中缓解胁迫的最佳浓度,若继续探究干旱胁迫下,施加磷肥的最适浓度,应在  $90\sim 150\text{kg}/\text{hm}^2$  ( $P_3\sim P_5$ ) 浓度范围内设置更小的浓度梯度。

18. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

【答案】(1) 微量和高效,通过体液运输,作用于靶细胞和靶器官,作为信使传递信息(答出 2 点即可) 细胞因子、神经递质

(2) 分级(或神经—体液) 自主神经(或外周神经) 交感神经

(3) 改善饮食结构(避免高糖高脂饮食),改善肠道菌群及代谢产物;尽量避免服用过量抗生素,保护肠道菌群;补充益生菌(答出 1 点即可,2 分)

(4) 注射等量的生理盐水 姜黄素通过抑制 LOX 信号系统(减少海马细胞凋亡)改善 AD 患者神经系统的功能(2 分)

【解析】(1) 动物激素发挥作用的特点是微量和高效,通过体液运输,作用于靶细胞和靶器官,作为信使传递信息。图中的信号分子除了动物激素外,还有神经递质和细胞因子。(2) 长期焦虑或压力下,机体会通过下丘脑—垂体—肾上腺轴分泌糖皮质激素,该过程属于分级调节。同时交感神经会抑制肠道的蠕动和肠液的分泌,故迷走神经属于自主神经系统(或外周神经系统)中的交感神经。(3) 改善饮食,改善肠道菌群及代谢产物;尽量避免服用抗生素,保护肠道菌群;补充益生菌等措施都会使肠道菌群维持平衡,是治疗阿尔茨海默病的思路。(4) 根据实验设计的等量原则,AD 模型组的处理是注射等量的生理盐水。据表分析,与 AD 模型组相比,注射姜黄素组能够显著改善 AD 患者神经系统的功能,LOX 抑制剂组与注射姜黄素组的结果基本相同,可推测姜黄素通过抑制 LOX 信号系统改善 AD 患者神经系统的功能。

19. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

【答案】(1) 物种多样性(多答基因多样性不扣分)

直接 整体

(2)天敌、与其他物种的关系、食物、栖息地等(答出2点即可) 江豚斑块分布状况趋于缓解,有利于增加种群间的基因交流,减少近亲繁殖的风险(遗传多样性提高,适应环境能力增强),从而增加种群数量(2分)

(3)不是 长江江豚编码与肾功能相关蛋白的基因可以发生不定向突变,产生各种变异类型,淡水环境将适应此环境的变异类型选择下来进而形成适应淡水生活的特征(答出进化的原材料、自然选择的两点意思即可,1点1分,共2分)

(4)就地保护

**【解析】**(1)水生生物种类的增加提高了生物多样性中的物种多样性(基因多样性和物种多样性)。观赏等旅游项目体现了生物多样性的直接价值,政府部门引导退捕渔民发展旅游业增加收入,遵循了生态工程的整体原理。(2)要研究长江江豚的生态位,通常要研究它的天敌、与其他物种的关系、食物、栖息地等。随着长江生态环境的持续改善,江豚斑块分布状况趋于缓解,有利于增加种群间的基因交流,减少近亲繁殖的风险,从而增加种群数量。(3)由于基因突变具有不定向性的特点,因此长江江豚编码与肾功能相关蛋白的基因发生突变不是由淡水这种生活环境引起的,从现代生物进化理论的角度分析现存长江江豚适应淡水生活的原因是长江江豚编码与肾功能相关蛋白的基因可以发生不定向突变,产生各种变异类型,淡水环境将适应此环境的变异类型选择下来进而使其适应淡水生活。(4)就地保护是指在原地对被保护的生态系统或物种建立自然保护区以及国家公园等,这是对生物多样性最有效的保护。十年禁渔属于保护生物多样性的就地保护措施。

20. (每空1分,共11分)

**【答案】**(1)胰岛B细胞 逆转录 PCR

(2)*Xho* I 和 *Mun* I 乙和丙 5'端  
5'-CAATTG-3'(或3'-GTTAAC-5')

(3) $Ca^{2+}$ (或  $CaCl_2$  溶液) 使细胞处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态  
X-gal、IPTG、氨苄青霉素 白

**【解析】**(1)只有胰岛B细胞能表达胰岛素基因,

因此从胰岛B细胞中提取mRNA,经逆转录获取cDNA,然后再经过PCR过程扩增目的基因。(2)不选择*Sal* I和*Nhe* I是为了防止破坏胰岛素基因,不选择限制酶*Eco*R I是为了防止破坏氨苄青霉素抗性基因,因此只能选择*Xho* I和*Mun* I限制酶来切割质粒。磷酸端是5'端,羟基端是3'端,DNA复制时从5'端向3'端延伸,因此引物组合为乙和丙;引物3'端需与模板链配对才能引起DNA链的延伸,因此应在引物的5'端添加限制酶识别序列;为保证目的基因和质粒正确连接,右侧引物需匹配*Mun* I位点,故添加序列为5'-CAATTG-3'。(3)要将目的基因导入大肠杆菌,需用 $Ca^{2+}$ 处理大肠杆菌,使细胞处于一种能吸收周围环境中DNA分子的生理状态;根据题干和标记基因可知在选择培养基中应添加X-gal、IPTG、氨苄青霉素物质。培养一段时间后,只有导入了重组质粒(含有氨苄青霉素抗性基因且 $\beta$ -半乳糖苷酶基因被破坏)的大肠杆菌能在培养基上生长且菌落呈白色。

21. (除标注外,每空1分,共10分)

**【答案】**(1)套袋→授(传)粉→套袋 基因通过控制酶的合成控制细胞代谢,进而控制生物体的性状

(2)*BbRr* *bR* 将亲本紫花植株与 $F_1$ 中的红花(或米黄花)植株进行正反交,观察并统计子代表型及比例(2分) 亲本紫花植株作为父本时,子代表型及比例为紫花:红花=2:1;亲本紫花植株作为母本时,子代表型及比例为紫花:米黄花:红花=2:1:1(或亲本紫花植株作为父本时,子代表型及比例为紫花:米黄花:红花=4:1:1;亲本紫花植株作为母本时,子代表型及比例为紫花:米黄花:红花=2:1:1)(2分)

(3)2:1 5:1

**【解析】**(1)该植物为雌雄同株异花植物,无需去雄操作,人工杂交的实验步骤是套袋→授粉→套袋,由题意可知,红色前体物质在酶B和酶R的催化下转化颜色,体现了基因通过控制酶的合成控制细胞代谢,进而控制生物体的性状。(2)由题意可知,*B\_R\_*和*B\_rr*表现为紫色,基

因型共 6 种,  $bbR\_$  表现米黄色, 基因型共 2 种 (若无雄配子不育),  $bbr$  表现为红色,  $F_1$  中紫花 : 米黄花 : 红花比例应为 12 : 3 : 1, 但因雄配子不育比例为 10 : 1 : 1, 故亲本紫花植株的基因型是  $BbRr$ , 且  $bR$  的雄配子不育, 雌配子可育。若设计实验进行验证, 可将亲本紫花植株  $BbRr$  与  $F_1$  中的红花 (或米黄花) 植株  $bbr$  进行正反交, 统计子代表型及比例。亲本紫花植株作为父本时, 产生的子代基因型及比例为  $BbRr : Bbrr : bbr = 1 : 1 : 1$ , 紫花 : 红花 = 2 : 1; 亲本紫花植株作为母本时, 产生的子代基因型及比例为  $BbRr : Bbrr : bbRr : bbr = 1 : 1 : 1 : 1$ , 紫花 : 米黄花 : 红花 = 2 : 1 : 1 (或亲本紫花植株作为父本时, 产生的子代基因型及比例为  $BbRR : BbRr : Bbrr : bbRr : bbr =$

$1 : 2 : 1 : 1 : 1$ , 紫花 : 米黄花 : 红花 = 4 : 1 : 1; 亲本紫花植株作为母本时, 产生的子代基因型及比例为  $BbRr : Bbrr : bbRr : bbr = 1 : 1 : 1 : 1$ , 紫花 : 米黄花 : 红花 = 2 : 1 : 1)。(3) 纯合矮秆紫花 ( $BBddRR$ ) 植株与纯合的高秆红花 ( $bbDDrr$ ) 植株杂交,  $F_1$  ( $BbDdRr$ ) 自交, 若  $B/b$  基因位于 2 号染色体上,  $F_1$  雄配子为  $bDr, bDR$  (不育)、 $BdR, Bdr$ ,  $F_1$  雌配子为  $bDr, bDR, BdR, Bdr$ , 只看  $D/d$  基因控制的性状,  $F_2$  中  $DD : Dd : dd = 1 : 3 : 2$ , 高秆 : 矮秆 = 2 : 1; 若  $R/r$  基因位于 2 号染色体上,  $F_1$  雄配子为  $bDr, BDR, BdR, bdr$  (不育),  $F_1$  雌配子为  $bDr, BDR, BdR, bdr$ , 只看  $D/d$  基因控制的性状,  $F_2$  中  $DD : Dd : dd = 2 : 3 : 1$ , 高秆 : 矮秆 = 5 : 1。

## 多维细目表

题型	题号	分值	必备知识	学科素养				关键能力				预估难度		
				生命观念	科学思维	科学探究	社会责任	获取信息能力	识图分析能力	实验分析能力	综合分析能力	易	中	难
选择题	1	3	蛋白质的功能	√							√	√		
选择题	2	3	实验选材或操作	√						√	√	√		
选择题	3	3	细胞呼吸	√							√	√		
选择题	4	3	遗传系谱图	√	√		√	√	√		√		√	
选择题	5	3	表观遗传	√	√			√			√		√	
选择题	6	3	生物的进化	√	√		√	√			√		√	
选择题	7	3	神经调节、体液调节综合	√	√	√		√			√		√	
选择题	8	3	环境因素参与调控植物的生命活动	√	√			√	√		√		√	
选择题	9	3	种群的数量特征、变化及影响因素	√	√	√	√	√	√	√	√		√	
选择题	10	3	群落、生态系统稳定性	√	√	√		√			√		√	
选择题	11	3	生态工程	√			√	√			√	√		
选择题	12	3	微生物培养及计数	√	√	√	√	√	√	√	√			√
选择题	13	3	细胞的生命历程	√	√			√			√		√	
选择题	14	3	免疫调节	√	√		√	√			√		√	
选择题	15	3	遗传变异	√	√	√		√	√	√	√			√
选择题	16	3	细胞工程	√	√	√		√		√	√		√	
非选择题	17	11	光合作用	√	√	√	√	√	√	√	√		√	
非选择题	18	10	动物生命活动的调节	√	√	√	√	√	√	√	√		√	
非选择题	19	10	生态系统	√	√			√			√	√		
非选择题	20	11	基因工程	√	√	√		√	√	√	√		√	
非选择题	21	10	遗传规律	√	√	√		√	√	√	√			√