

绝密★启用前

炎德·英才大联考长沙市一中 2025 届高三三月考试卷（八）

生 物 学

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，用铅笔把答题卡上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（每小题只有一个选项符合题意。本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。）

1. 叶绿素 a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) 头部和尾部分别具有亲水性和亲脂性。下列叙述正确的是

- A. 叶绿素 a 的尾部主要镶嵌在叶绿体内膜的磷脂分子尾部
- B. 植物长期缺少镁元素，会导致其光补偿点升高
- C. 常用无水乙醇分离绿叶中的叶绿素 a 等色素
- D. 叶绿素 a 呈蓝绿色，主要吸收红光和蓝紫光，不吸收绿光

2. 下列关于生物科学研究方法和相关实验的叙述，错误的是

- A. 差速离心法：细胞中各种细胞器的分离
- B. 减法原理：肺炎链球菌的体外转化实验
- C. 对比实验：T2 噬菌体侵染大肠杆菌的实验
- D. 同位素标记法：细胞膜的流动性和蛋白质的分泌过程

3. 染色体的 DNA 甲基化及组蛋白甲基化、乙酰化等修饰，是 DNA 转录调控的重要因素。下列叙述错误的是

- A. DNA 甲基化与组蛋白甲基化、乙酰化均可能引起表观遗传现象
- B. 甲基化不改变基因的碱基序列，但引起的性状改变可遗传给下一代
- C. DNA 甲基化可能会导致原癌基因突变，从而易诱发细胞癌变
- D. 组蛋白乙酰化可能会影响细胞的分化

4. 恶劣条件下，象鼻虫的卵细胞不经过受精也能发育成正常的新个体，其方式有：①卵细胞通过自身 DNA 复制来实现；②卵巢内极体与卵细胞随机融合（假定一个卵原细胞可以产生一个卵细胞和三个极体）。某基因型为 Aa 的雌性象鼻虫不经受精的子代中，AA : Aa : aa 的比例为 1 : 1 : 1。则此雌性象鼻虫通过方式①产生的子代所占比例为

- A. 3/4
- B. 1/3
- C. 2/3
- D. 1/2

5. 嘌呤霉素是一种氨基核苷类物质,可随机进入核糖体相应位点,其氨基端连接到延伸中的肽链上,使肽链末端成为嘌呤霉素残基,进而不能再连接氨基酸。某研究小组在大肠杆菌培养液中加入嘌呤霉素,以探究其作用效果。下列关于嘌呤霉素的叙述正确的是
- A. 能读取 mRNA 上的终止密码子
- B. 能与肽链的羧基端缩合形成氢键
- C. 能使某个基因表达出多条不同的肽链
- D. 能通过影响基因转录进而合成不同的肽链
6. 甲状腺机能减退患者致病原因有多种,均会引发甲状腺激素缺乏或不足,导致机体代谢活动下降。下列叙述错误的是
- A. 患者血液中 TSH 水平一定高于正常水平
- B. 下丘脑和垂体细胞一定有甲状腺激素的受体
- C. 患者神经系统的兴奋性一定降低
- D. 患者抵御寒冷的能力一定下降
7. 肾病综合征患者会随尿丢失大量蛋白质,导致血浆白蛋白减少。下列有关叙述错误的是
- A. 血浆的渗透压主要由无机盐和血浆蛋白形成
- B. 血浆中的溶质含量无机盐占大部分,蛋白质占少部分
- C. 患者可能出现全身组织水肿
- D. 长期丢失大量的蛋白质可导致患者免疫能力下降
8. 图 1 表示不同植物生长单位长度所需时间与生长素浓度的关系,图 2 为不同浓度的生长素对植物生长的影响曲线。下列叙述错误的是

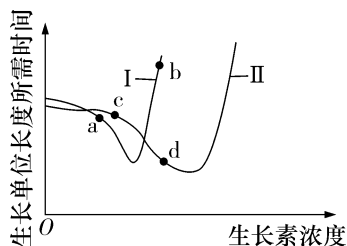


图1

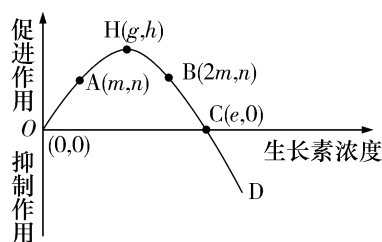
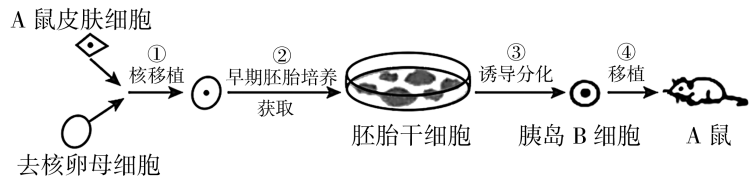


图2

- A. 图 1 和图 2 中曲线均体现了生长素的作用具有两重性的特点
- B. 图 1 中曲线 I、II 的最低点和图 2 中的 H 点对应的生长素浓度,均为促进相应植物生长的最适浓度
- C. 若图 1 中的 a 点对应的生长素浓度为图 2 中的 m ,则 b 点对应的生长素浓度大于 e
- D. 若图 1 中的 c 点对应的生长素浓度为图 2 中的 m ,则 d 点对应的生长素浓度应大于 g 小于 $2m$
9. 脱落酸能抑制种子中淀粉酶的合成与积聚、抑制细胞中赤霉素的合成。赤霉素-20 氧化酶催化赤霉素的合成,萌发种子中的淀粉酶随着赤霉素-20 氧化酶的增多而增多。下列叙述错误的是

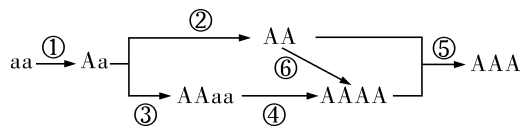
- A. 脱落酸主要合成于根冠、萎蔫的叶片中,它能促进细胞衰老凋亡,也能促进气孔关闭

- B. 种子发育成熟后,脱落酸含量增多,导致赤霉素含量下降
- C. 种子启动萌发时,种子中淀粉酶含量先增加,赤霉素含量随后增加
- D. 脱落酸作为信息分子,可调控赤霉素-20 氧化酶基因的表达
10. 通过生态工程技术构建小型水生人工生物群落,可有效地去除水体中过量的含 N、P 的无机盐,解决水体富营养化问题。下列叙述错误的是
- A. 构建小型水生人工生物群落优先选择使用本地物种,主要遵循了生态工程的协调原理
- B. 去除水体中过量的含 N、P 的无机盐,解决水体富营养化问题,主要遵循了生态工程的循环原理
- C. 水体中的 N、P 被植物吸收后,可用于磷脂、核苷酸等有机物的合成
- D. 向水体排放生活污水,也可导致含 N、P 的无机盐过量而出现水体富营养化
11. 下列关于微生物培养、分离纯化和计数的相关叙述中,最合理的是
- A. 检查某培养基接种前是否被污染,可向该培养基接种无菌水,看是否有菌落生成
- B. 平板划线法分离纯化菌种时,每次划线后都要灼烧接种环,主要目的杀死接种环上的杂菌
- C. 平板划线法分离纯化菌种时,连续划线的目的是将聚集的菌体逐步稀释获得单菌落
- D. 利用稀释涂布平板法计数,计数值往往偏小的主要原因是菌落相互重叠
12. 为确定治疗性克隆技术是否适用于治疗糖尿病,科研人员利用糖尿病模型鼠进行如图所示实验。下列有关叙述正确的是



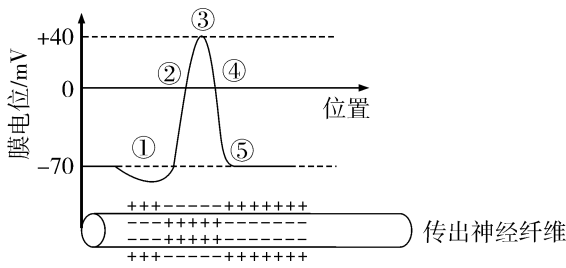
- A. 此过程体现了皮肤细胞细胞核的全能性
- B. 去核卵母细胞除提供早期胚胎发育的营养外,还能促进核移植细胞脱分化
- C. 过程④需在 $95\%O_2 + 5\%CO_2$ 条件下进行恒温培养
- D. 过程④需对 A 鼠进行同期发情处理
- 二、选择题**(本题共 4 小题,共 16 分,每小题给出的 4 个选项中,可能有 1 个或多个选项符合题意。每小题全部选对得 4 分,选不全得 2 分,选错得 0 分。)

13. 野生猕猴桃是一种多年生富含维生素 C 的二倍体($2n=58$)小野果。如图是某科研小组利用野生猕猴桃种子为材料培育无子猕猴桃新品种(AAA)的过程。下列关于育种的叙述正确的是

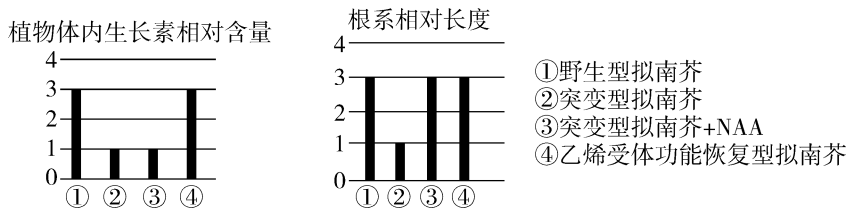


- A. 图中①为诱变育种,可导致细胞中姐妹染色单体上出现等位基因
- B. ③、⑥属于多倍体育种,AAaa 个体减数分裂过程中,细胞中可出现 58 个四分体
- C. ④可能属于杂交育种,子一代中产生 AAAA 的概率为 $1/36$
- D. ④可能属于单倍体育种,子一代中产生 AAAA 的概率为 $1/4$

14. 下图为受刺激后同一时间神经纤维不同位置的膜内外电位变化示意图。下列叙述正确的是



- A. 适当增大细胞外的 Na^+ 浓度和刺激强度, ③处的动作电位的峰值变大
 - B. 适当降低细胞外溶液中的 K^+ 浓度, 神经细胞更容易兴奋
 - C. ②处的神经纤维的 K^+ 通道大量开放, K^+ 外流
 - D. 图示体现了兴奋在神经纤维上的传导是双向的
15. 研究人员以野生型拟南芥和乙烯受体缺失突变型拟南芥为材料, 探究乙烯等对拟南芥生长素含量和根系生长的影响, 结果如图所示(NAA 是一种人工合成的生长素类植物生长调节剂)。
- 下列叙述错误的是

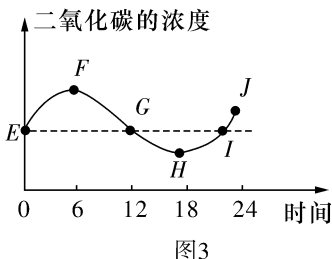
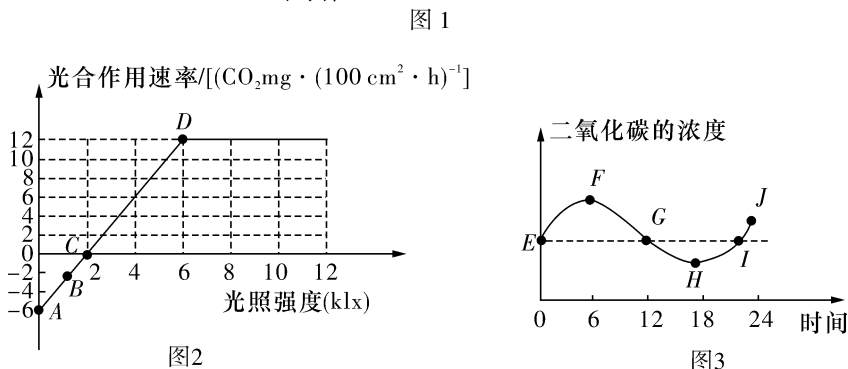
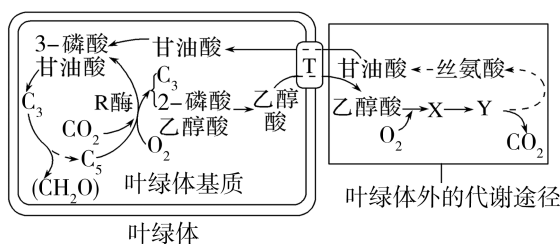


- A. 乙烯受体缺陷影响植物体内生长素的合成
 - B. NAA 与生长素的生理效应和分子结构均相似
 - C. 无乙烯作用时, NAA 能促进根系生长
 - D. 植物激素不具有催化作用, 也不为细胞提供能量和信息
16. 黄鳝的性别决定方式为 XY 型, 其发育过程中, 从胚胎期到产卵期基本都是雌性, 产卵过后绝大部分个体变为雄性。研究人员对洞庭湖周边某水域野生黄鳝进行年龄及性别的统计, 结果如下表所示。下列叙述正确的是

生长期	体长(cm)	尾数	雌性		雄性	
			尾数	比例(%)	尾数	比例(%)
I 龄	≤ 30.0	656	633	96.5	8	1.2
II 龄	30.1~50.0	512	327	63.9	116	22.7
III 龄	50.1~55.0	6	2	33.3	4	66.7
IV 龄	≥ 55.1	4	0	0.0	4	100.0

- A. 黄鳝产卵后, 可能是性染色体组成发生改变导致其性别改变
- B. 预测该黄鳝种群数量未来一段时间会增多
- C. 该黄鳝种群中雄性的平均年龄大于雌性
- D. 该种群的雌雄比例大于 1 : 1 时, 有利于其种群繁殖

17. (11 分)图 1 是某植物叶肉细胞中部分代谢过程的模式图;图 2 表示在一定条件下测得的该植物光照强度与光合作用速率的关系;图 3 是某兴趣小组将植物栽培在密闭玻璃温室中,用红外线测量仪测得的室内二氧化碳浓度与时间关系的曲线。回答下列问题:

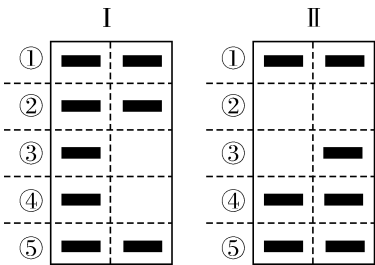


18. (12 分) 某二倍体两性植物的抗病与感病、高产与低产、糯性与非糯性分别由 A/a、B/b、D/d 三对等位基因控制。研究发现: 正常条件下, 基因表达正常; 干旱胁迫条件下, 位于同一条染色体的两个基因(即连锁基因)中的某显性基因会受到调控因子的调控而不能表达。为研究上述性状的遗传特点, 研究人员利用 4 株纯合植物进行了如下表所示的杂交实验。(不考虑突变和交叉互换; 各相对性状呈完全显隐性关系)

组别	亲本和 F ₁ 的环境条件	杂交组合	F ₁ 的表型
甲	正常条件	抗病高产非糯性×感病低产糯性	全部为抗病高产非糯性
乙	干旱胁迫	抗病低产非糯性×感病低产糯性	全部为抗病低产非糯性

- 生物学试题（一中版） 第5页（共8页）

(2)干旱胁迫条件下,用乙组 F₁ 自交获得的 F₁ 中所有抗病低产糯性植株的叶片为材料,通过 PCR 检测每株个体中控制这 3 种性状的所有等位基因,以确定这些基因在染色体上的相对位置关系。预期对被检测群体中所有个体按 PCR 产物的电泳条带组成(即基因型)相同的原则归类后,该群体电泳图谱只有类型 I 或类型 II (如图所示),其中条带①~⑤分别代表基因 A、B、a、b 和 d。

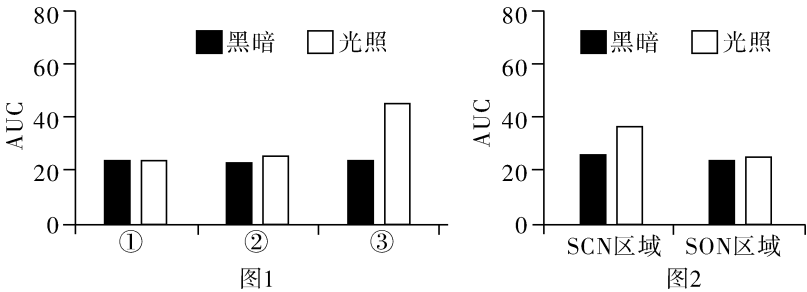


- ①乙组亲本中抗病低产非糯性的基因型可能为_____；
- ②若电泳图谱为类型 I ,则被检测群体在 F₂ 中占比为_____；
- ③若电泳图谱为类型 II ,则被检测群体在 F₂ 中占比为_____。

19. (13 分)长期夜间过多光照会增加患糖尿病、肥胖的风险。哺乳动物感光主要依赖视网膜上的 ipRGC 细胞、视锥和视杆细胞三类感光细胞。回答下列问题：

(1)研究发现：黑暗中人类视杆细胞的静息电位约为－40 mV,已知黑暗中视杆细胞膜对 Na⁺、K⁺ 都有较高的通透性,视杆细胞静息电位绝对值小于神经细胞的原因是_____。

(2)为了研究光照对血糖含量的影响,研究人员进行了以下实验：



【实验一】:对①全盲、②ipRGC 细胞不感光、③视锥细胞和视杆细胞不感光的三种小鼠,黑暗和光照条件下分别进行血糖含量(AUC)检测,结果如图 1 所示。

【实验二】:分别损毁感光正常小鼠下丘脑的 SCN 区和 SON 区,黑暗和光照条件下检测 AUC,结果如图 2 所示(图中横轴的相应区域损毁)。据图 1 和图 2 写出光通过神经调节影响血糖含量的部分信号传导途径:光→_____细胞→传入神经→下丘脑的_____ (填“SCN”或“SON”)区域。

(3)血糖含量降低时,下丘脑通过_____ (填“交感”或“副交感”)神经促进胰岛 A 细胞分泌激素。该激素的具体生理作用为_____。

(4)研究表明,过多光照会引起棕色脂肪细胞产热量减少。为验证过多光照是通过相关神经调节棕色脂肪细胞的产热过程,完善以下实验。

- 【实验步骤】：①将 30 只生理状态相似的健康空腹小鼠随机均分为甲、乙、丙三组；
 ②甲组小鼠给予适量自然光照，乙组小鼠_____，丙组小鼠_____；
 ③将三组小鼠置于相同且适宜的环境下培养一段时间；
 ④检测并比较三组小鼠的棕色脂肪细胞产热量。

【预期结果】：三组小鼠的棕色脂肪细胞产热量：丙组 $\geq$ 甲组 $>$ 乙组。

20. (10 分)某旅游城市加强生态保护后，湖泊环境发生了较大变化，鱼类明显增多，曾经消失的赤麻鸭又重新出现。赤麻鸭主要以草、谷物等植物嫩芽、小型鱼类及两栖类动物为食。回答下列问题：

- (1)赤麻鸭每年冬季在该湖区停歇、觅食，体现了群落具有_____的特征。赤麻鸭的食物种类较多，但更多捕食数量多的种群，生物学上称为收割理论。收割理论的主要意义：_____。
- (2)研究湖区赤麻鸭的生态位，需要研究_____、食物、天敌及与其他生物的关系。用标记重捕法调查赤麻鸭的种群数量，若被标记的赤麻鸭和未标记的赤麻鸭被天敌捕食的机会均等，会导致种群数量估算值_____（填“偏大”“不变”或“偏小”）。
- (3)对于该湖泊食性庞杂的鱼类，可检测其所在水域中不同营养级生物体内某种重金属的含量，从而判断该鱼类在生态系统中的营养级，其依据的生物学原理是_____。

21. (14 分)细菌中的酶 X 感受外界刺激后，利用 ATP 将参与细菌正常代谢的 M 蛋白磷酸化，磷酸化的 M 蛋白积累会抑制细菌的生长，酶 Y 可将磷酸化的 M 蛋白去磷酸化，缓解其抑制作用。为筛选更高效的酶 Y，研究人员用 X 基因（编码酶 X）、Y 基因（编码酶 Y）和 GFP 基因（编码绿色荧光蛋白）拼接出 3 种融合基因，如图 1 所示，分别导入大肠杆菌（同时缺失 X 基因和 Y 基因）后构建代谢通路。

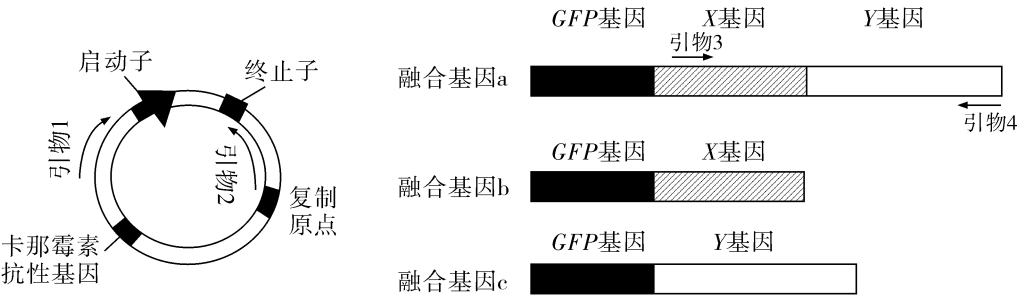
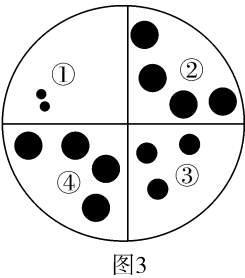
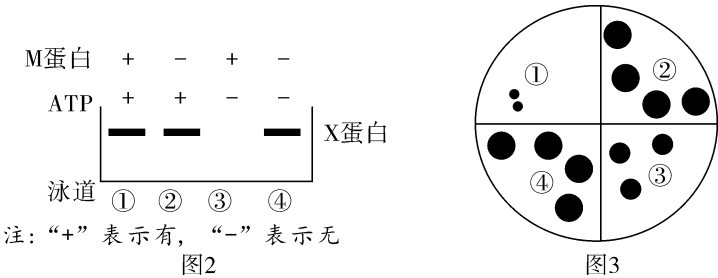


图1

- (1)将融合基因 a 和质粒构建为基因表达载体，并与大肠杆菌混合，在其培养基中加入_____，使大肠杆菌摄取外源 DNA 并转化，从而筛选得到多个抗性菌落。
- (2)为检测菌落中是否携带融合基因 a，将图中 4 种引物共同加入反应体系后，分别以不同抗性菌落的 DNA 为模板进行 PCR 扩增并进行电泳分析。融合基因 a 可能正确接入质粒（简称正接），也可能反向接入质粒（简称反接）。请从电泳条带的数量和位置分析融合基因 a 正接和反接的异同：_____。

(3)用融合基因 b 转化大肠杆菌后,为检测获得的工程菌内融合基因 b 是否完整表达以及 X 蛋白的活性,首先从具有_____特征的菌落中提取蛋白质并检测 X 蛋白,然后在不同泳道中添加相关物质,添加情况与 X 蛋白的表达情况如图 2 所示。后续实验用磷酸化抗体(特异性识别磷酸化的 M 蛋白)检测,通过泳道_____ (填图中序号)是否出现阳性结果来判断 X 蛋白的活性。



(4)用 3 种融合基因分别转化大肠杆菌,将获得的 3 种工程菌与未导入目的基因的大肠杆菌涂布在同一平板的①~④区域,一段时间后,菌落生长状况如图 3 所示。推测导入融合基因 c 的工程菌被接种在图中的_____区域。为筛选更高效的酶 Y,科研人员利用多种突变的 Y 基因构建成融合基因 a,分别导入大肠杆菌后涂布在同一平板的不同区域,从较大的菌落中能够筛选出活性较高的酶 Y,主要原因是_____。