

高三生物考试

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修 1、2,选择性必修 1、2、3。

一、单项选择题:本题共 13 小题,每小题 2 分,共 26 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 生物学的发展与科学实验密切相关。下列实验材料或实验方法的选用,合理的是

- A. 选用洋葱根尖分生区细胞观察质壁分离和复原
- B. 用密度梯度离心法分离 $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA 与 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA
- C. 用取样器取样法统计土壤中小动物类群的丰富度
- D. 选用人的口腔上皮细胞观察染色体的形态和数量

2. 软骨细胞是高度分化的呈圆形的细胞,能特异性地表达 SOX9 基因。科研人员用脂肪间质干细胞(ADSCs)和软骨细胞进行共培养实验,观察并检测 ADSCs 能否向软骨细胞定向分化,结果如表所示。下列说法错误的是

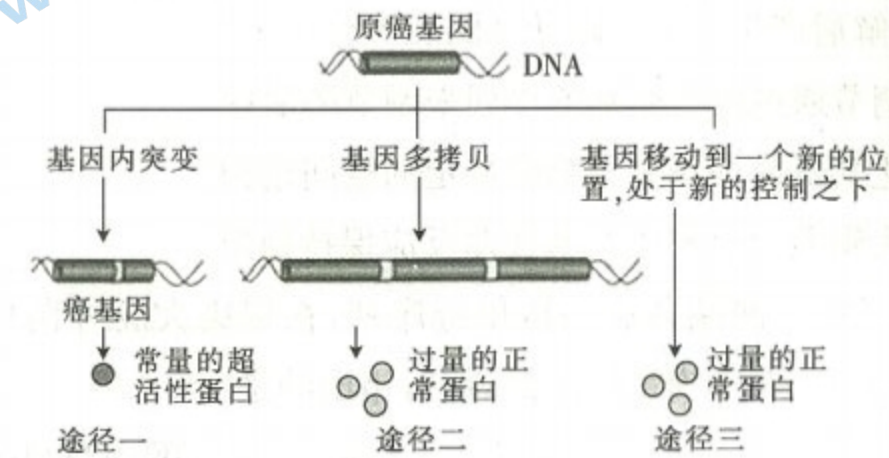
组别	处理方式	ADSCs 细胞形态	SOX9 的 mRNA 表达量
对照组	ADSCs 单独培养	梭形	0.12
实验组	ADSCs 和软骨细胞共培养	圆形	1.28

- A. 细胞分化过程中,蛋白质的种类和数量会发生变化
 - B. 共培养能诱导 ADSCs 向软骨细胞发生定向分化
 - C. 共培养时,ADSCs 中 SOX9 基因的表达处于抑制状态
 - D. 该研究有望弥补软骨细胞来源少、增殖有限的不足
3. 体育锻炼能加速血液循环、调节情绪、提高认知能力。在长时间运动的过程中,机体的生命活动会有相应的调节。下列有关说法错误的是
- A. 机体代谢加快,消耗的有机物增多,肝糖原的水解加快
 - B. 皮肤毛细血管舒张、血流量增加,机体散失的热量增多

C. 呼吸加快会使排出的 CO_2 增多,有利于维持细胞外液 pH 的稳定

D. 细胞外液的渗透压升高,垂体合成的抗利尿激素增多

4. 下图表示人体内原癌基因转化为癌基因的三种途径。下列有关说法错误的是



- A. 人的卵细胞和精子中存在原癌基因和抑癌基因
- B. 途径一中可能发生了碱基的增添、缺失或替换
- C. 途径二中基因种类未变化,没改变人的遗传物质
- D. 途径三说明基因位置的改变会影响基因的表达

5. 我国通过长江流域重点水域 10 年禁渔,长江生物多样性的保护已经取得显著成效。赤水河鱼类资源量增加了近 1 倍,鄱阳湖刀鱼的资源量增加了数倍,多年未见的鳊鱼在长江中游再次出现。长江江豚至少上升至 1249 头,已经逐步脱离濒危。下列有关说法错误的是

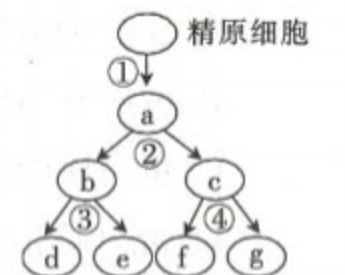
- A. 十年禁渔能提高长江江豚的物种多样性
- B. 十年禁渔能提高刀鱼和鳊鱼的环境容纳量
- C. 过渡捕捞会降低水域生态系统的抵抗力稳定性
- D. 长江江豚捕鱼获得的能量最终来自光能

6. 中国科学家发现,白细胞激肽受体基因(*Lkr* 基因)调控了蜜蜂对蔗糖的敏感程度。*Lkr* 基因表达越活跃,蜜蜂对蔗糖越敏感,使其倾向于采集花粉为食,反之则使其倾向于采集花蜜为食。温带地区的植物开花呈现明显的季节性,而热带地区的植物常年开花,花粉充足。下列有关说法正确的是

- A. 与热带地区相比,温带地区的蜜蜂 *Lkr* 基因表达更活跃
- B. 对蔗糖敏感程度不同的蜜蜂种群,其 *Lkr* 基因频率不同
- C. 对蔗糖敏感程度存在显著差异的蜜蜂之间存在生殖隔离
- D. 若对蔗糖敏感蜜蜂的 *Lkr* 基因甲基化,则其可能会倾向于采集花蜜

7. 某果蝇的基因型为 $\text{AaX}^{\text{B}}\text{Y}$,其精原细胞进行减数分裂的过程如图所示,已知分裂过程中出现 1 次染色体异常分离,g 细胞的基因型为 aaY 。若仅考虑这两对基因,下列有关说法错误的是

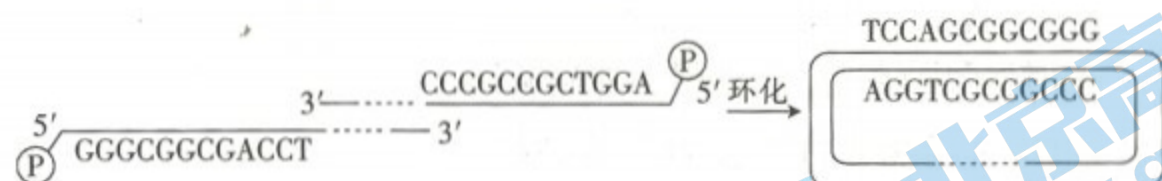
- A. a 细胞的染色体分离异常
- B. b 细胞的基因型为 $\text{AAX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{B}}$
- C. d、e 细胞的基因型相同
- D. f、g 细胞的基因型不同



8. 酶的共价修饰调节通过对酶分子的氨基酸残基进行化学修饰改变酶活性,是一种可逆的调节系统,广泛存在于各种生物体内。酶的共价修饰调节最常见的方式是磷酸化,磷酸基团来自 ATP。下列说法正确的是

- A. 1 分子 ATP 水解后产生 2 分子磷酸基团和 1 分子 ADP
- B. 酶的共价修饰调节通过改变氨基酸序列来调节酶活性
- C. 蛋白酶的磷酸化共价修饰不会影响酶特定的空间结构
- D. 酶的磷酸化与去磷酸化有利于细胞代谢反应保持稳定

9. λ 噬菌体的线性双链 DNA 两端各有一段单链序列,在侵染大肠杆菌后,其 DNA 会自连环化,如图所示。下列关于 λ 噬菌体 DNA 的说法,错误的是



- A. DNA 自连环化前后,嘌呤碱基所占的比例保持不变
- B. DNA 自连环化时,需要 DNA 聚合酶将单链片段两端连接
- C. DNA 自连环化时,单链片段不会脱去游离的磷酸基团
- D. DNA 自连环化后,单链 3' 端和 5' 端的方向保持不变

10. 甲状旁腺激素(PTH)是调节钙磷代谢的主要激素之一,临床上可通过 PTH 来评估骨转换、肾脏疾病以及血液透析患者的预后。研究人员利用人 PTH 免疫小鼠制备抗 PTH 的单克隆抗体,以建立快速检测 PTH 的方法。下列说法错误的是

- A. 利用人 PTH 免疫小鼠的目的是获得能产生抗 PTH 抗体的 B 淋巴细胞
- B. 诱导骨髓瘤细胞和 B 淋巴细胞融合后,再进行筛选才能获得杂交瘤细胞
- C. 将从选择培养基上获得的杂交瘤细胞注入小鼠腹腔即可生产单克隆抗体
- D. 抗 PTH 的单克隆抗体用于检测血清 PTH 时,不与其他蛋白质激素相结合

11. 茶树有较强的富集氟(F^-)的能力,根系细胞富集 F^- 需要细胞膜上 ABC 转运蛋白的参与。用 2,4-DNP 阻断 ATP 的合成或施加 Cl^- ,都会显著降低茶树根系细胞对 F^- 的转运吸收。下列说法错误的是

- A. 给茶树松土,有利于根系从土壤中吸收 F^-
- B. Cl^- 可能与 F^- 竞争 ABC 转运蛋白的结合位点
- C. 根系细胞 ABC 转运蛋白合成后需要囊泡运输
- D. 根系细胞内的 F^- 浓度远低于土壤溶液中的

12. 蛋白质和核酸都是生物大分子,两种物质具有一些共性。下列叙述错误的是

- A. 蛋白质和核酸均含有 C、H、O、N
- B. 蛋白质和核酸形成时都伴有水的形成
- C. 蛋白质的形成需要以 DNA 为直接模板
- D. 蛋白质和核酸均以碳链为基本骨架

13. 与常规农业相比,有机农业加大了有机肥的应用,禁止或减少了化肥、农药的使用。某农业生态系统的土壤中存在“植物根系→植食性线虫→捕食性线虫”和“腐生细菌→食细菌线虫→捕食性线虫”两种食物链。研究人员调查不同农业模式下,土壤的生物和食物网情况,结果如下表。下列分析正确的是

取样深度/cm	农业模式	生物组分/种	食物网复杂程度相对值
0~10	常规农业	15	1.06
	有机农业	19	1.23
10~20	常规农业	13	1.00
	有机农业	18	1.11

- A. 捕食性线虫属于次级消费者,腐生细菌属于生产者
- B. 有机农业生态系统的物种丰富度高,恢复力稳定性强
- C. 腐生细菌和食细菌线虫可通过呼吸作用为作物生长提供 CO_2
- D. 长期施用有机肥不利于减少植食性线虫对作物根系的危害

二、多项选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共 15 分。在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求,全部选对得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

14. 《说苑·正谏》记载:“园中有树,其上有蝉,蝉高居悲鸣饮露,不知螳螂在其后也!螳螂委身曲附,欲取蝉而不知黄雀在其傍也!黄雀延颈欲啄螳螂而不知弹丸在其下也!”下列说法正确的是

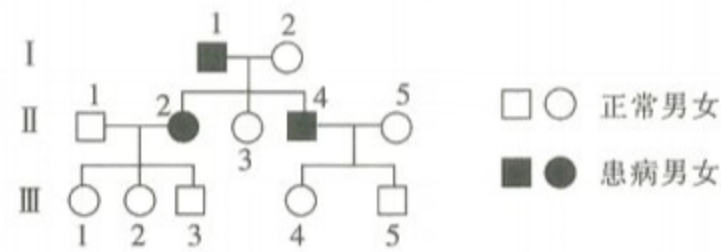
- A. 以上各种生物构成的食物链的能量金字塔是正立的金字塔
- B. 蝉鸣吸引异性来交配,体现了行为信息能促进种群繁衍
- C. 碳元素在以上各种生物之间主要以 CO_2 的形式循环流动
- D. 螳螂粪便有机物中的部分能量属于由蝉流向分解者的部分

15. 早在 19 世纪,人们就发现了低温对作物成花的影响,如将冬小麦春季播种,则不能顺利开花结实。研究发现,冬小麦开花需要经历春化作用,经过春化作用后的植株中赤霉素(GA3,属于二萜类酸)含量增加。若每天用 $10 \mu g$ 的 GA3 连续处理 3 周,不经过春化作用的冬小麦也能开花。下列推测合理的是

- A. 用 GA3 合成抑制剂连续处理冬小麦,会抑制其春化作用
- B. 春化作用可避免冬小麦出现低温开花后无法正常结果的情况
- C. 在高寒地区,冬小麦种子经 GA3 处理后再春播,能开花结实
- D. 低温诱导 GA3 基因表达 GA3,GA3 调控基因组的表达促进开花

16. 遗传性出血性毛细血管扩张症(HHT)是一种单基因显性遗传病,发病与年龄相关,含有 HHT 致病基因的个体 16 岁后约 50% 出现症状,大概 40 岁完全发病。下图是 HHT 的某家系图,绘制图谱时,Ⅱ代个体的年龄都已经超过 40 岁,Ⅲ代个体的年龄都未到 16 岁。下

列分析错误的是



- A. HHT 在家系中为连续遗传,父亲的致病基因一定会遗传给女儿
 B. 若 III-5 携带 HHT 致病基因,则其该病致病基因可能来自 I-1 或 I-2
 C. III-1 与 III-3 都可能携带该病致病基因,二者基因型相同的概率为 1/4
 D. 若 III-2 成年后与一个不携带该病致病基因的男性婚配,则生出患该病儿子的概率是 1/8
17. 人体自主神经系统对消化系统部分器官的支配情况如表所示。下列说法正确的是

效应细胞	交感神经			副交感神经		
	神经递质	受体类型	作用	神经递质	受体类型	作用
胃平滑肌	NA	β_2	舒张	ACh	M	收缩
小肠平滑肌	NA	α_1	舒张	ACh	M	收缩
括约肌	NA	α_1	收缩	ACh	M	舒张

- A. 交感神经和副交感神经都属于传出神经,调节效果往往相反
 B. 在不同的组织中,同一种神经递质所发挥的调节效应可以不同
 C. 交感神经与副交感神经支配同一器官,有利于器官精确应对刺激
 D. 自主神经系统对消化器官的调节效应取决于神经递质受体的类型
18. 饮料中添加了抑菌物质,实验小组利用滤膜法检测饮料中微生物的数量,原理是将待测样品通过微孔滤膜过滤富集后,再将滤膜置于培养基上培养,根据滤膜上的菌落数推算出样品中微生物的数量,其过程如图所示。下列说法错误的是



- A. 用稀释涂布平板法统计饮料中微生物的数量时,测得的值会大于滤膜法的
 B. 抑菌物质能透过微孔滤膜被除去,滤膜法能消除样品中抑菌物质的干扰
 C. 与细菌相比,对饮料中的真菌进行计数时,所用滤膜微孔的直径更小
 D. 测定饮料中的微生物的量前,对滤杯、滤瓶和滤膜等都要进行灭菌处理

三、非选择题:本题共 5 小题,共 59 分。

19. (12 分) 干旱胁迫会严重影响植物的生长发育,造成作物减产。为揭示干旱胁迫下外源油菜素内酯(BR)对玉米光合作用的保护机制,科研人员用浓度为 20%的聚乙二醇(PEG)模拟干

旱胁迫,研究了在干旱胁迫下 BR 对玉米幼苗光合速率的影响,结果如表所示。回答下列问题:

检测指标	净光合速率	气孔导度	胞间 CO ₂ 浓度
对照组	28.85	0.177	213.67
PEG 组	16.03	0.126	129.44
BR 组	27.12	0.294	240.94
PEG+BR 组	18.56	0.174	168.52

- (1) 在晴朗的上午,玉米进行光合作用需要的 CO₂ 来源于_____。在自然条件下,若提高 CO₂ 浓度,短时间内叶绿体中 C₃/C₅ 的值会_____ (填“变大”、“变小”或“不变”),原因是_____。
- (2) 结合实验结果分析,BR 能_____ 干旱胁迫对玉米光合速率的影响,其作用途径是_____。
- (3) 叶绿体中的 D1 蛋白通常能与叶绿素结合形成光合复合体(PS II),D1 蛋白分布在叶绿体的_____上。D1 蛋白能修复被破坏的 PS II,研究人员研磨各处理组的玉米叶片,利用电泳法检测 D1 蛋白的含量,结果如图所示。干旱胁迫下,BR 对光合作用的保护机制是_____。



20. (11 分) 大力发展生态农业会对我国经济发展产生重要影响,植物保护技术的运用能推动生态农业的发展。植物保护包含植物生长过程中病害、虫害的鉴定和监测,农药使用安全,虫害的预防与治疗等。回答下列问题:

- (1) 农业害虫与农作物之间存在_____ (答出 2 点) 的种间关系。调查农田某害虫的生态位,可调查其_____ (答出 2 点)。
- (2) 某些害虫有对黄色、蓝色敏感并趋向黄色、蓝色的特性,可用黏合剂制成的黄色板、蓝色板来诱杀害虫。色板给这些害虫传递了_____ 信息。用性引诱剂诱杀雄性害虫,破坏了害虫群体正常的_____,可降低产卵率从而控制其数量。色板、性引诱剂、防虫网等防虫措施的应用,为生产无污染的绿色农产品提供了保障,原因是_____。
- (3) 为了降低棉田病虫害的危害,部分地区逐年加大化学农药使用次数,提高单次施药量,从而出现恶性循环,原因是_____。

21. (12 分) 尿酸是嘌呤代谢的终产物,尿酸浓度过高会导致心血管和肾脏功能异常,体内的尿酸盐同时在肾小管分泌和重吸收。车前子中的毛蕊花糖苷具有多种生物活性功能,为研究

毛蕊花糖苷对高尿酸血症小鼠血尿酸水平的影响及影响机理, 科研人员进行了一系列实验。回答下列问题:

(1) 已知氧嗪酸钾是尿酸酶抑制剂, 羧甲基纤维素钠(CMC-Na)溶液常用作溶剂。选用多只生长状况等相同的健康小鼠并均分为甲、乙两组, 甲组注射一定量溶解于0.8% CMC-Na的氧嗪酸钾盐溶液, 以构建高尿酸血症模型小鼠; 乙组进行_____处理以排除无关变量的干扰。一段时间后, 检测两组小鼠的血尿酸水平, 目的是_____。

(2) 别嘌呤醇是抑制尿酸生成、治疗高尿酸血症的药物。肾小管上皮细胞膜上的尿酸盐转运蛋白(Urat1)可将原尿中的尿酸盐转运进细胞, 肾小管上皮细胞膜上的 Glut9 转运体可将细胞内的尿酸盐转运至肾小管周围的毛细血管。研究人员利用上述小鼠进行给药实验, 以研究毛蕊花糖苷对血尿酸水平的影响及影响机制, 结果如下表。

组别	剂量/ (mg · kg ⁻¹)	血尿酸/ (mg · L ⁻¹)	Urat1 表达水平	Glut9 表达水平
空白组	—	28.73	0.77	0.15
模型组	—	54.81	1.08	0.29
别嘌呤醇组	10	24.28	0.74	0.16
毛蕊花糖苷低剂量组	50	43.41	0.90	0.22
毛蕊花糖苷中剂量组	100	37.13	0.80	0.21
毛蕊花糖苷高剂量组	200	27.35	0.57	0.18

作为对照组的有_____。实验结果表明, 模型组小鼠的血尿酸水平较高与_____密切相关, 毛蕊花糖苷对小鼠血尿酸水平的影响特点是_____。

(3) 结合实验结果分析, 毛蕊花糖苷对高尿酸血症小鼠血尿酸水平的影响机理可能是_____。

22. (12分) 果蝇的野生型翅纹与斑翅是一对相对性状, 由等位基因 A/a 控制; 野生型翅脉与横脉缺失是另一对相对性状, 由等位基因 B/b 控制, 野生型翅纹和野生型翅脉均属于正常翅。某实验小组选用相关果蝇进行杂交, 以研究这两对相对性状的遗传规律, 杂交实验和结果如图示。回答下列问题:

P 正常翅♂ × 斑翅横脉缺失♀
↓
F₁ 正常翅♀ × 横脉缺失♂
↓
F₂ 正常翅(♀♂):横脉缺失(♀♂):斑翅(♀♂):斑翅横脉缺失(♀♂) = 3:3:1:1

(1) 以上杂交实验说明, 果蝇的斑翅对野生型翅纹为_____ (填“显性”或“隐性”), 控制横脉缺失的基因位于_____ (填“常”或“X”)染色体上, 判断依据是_____。

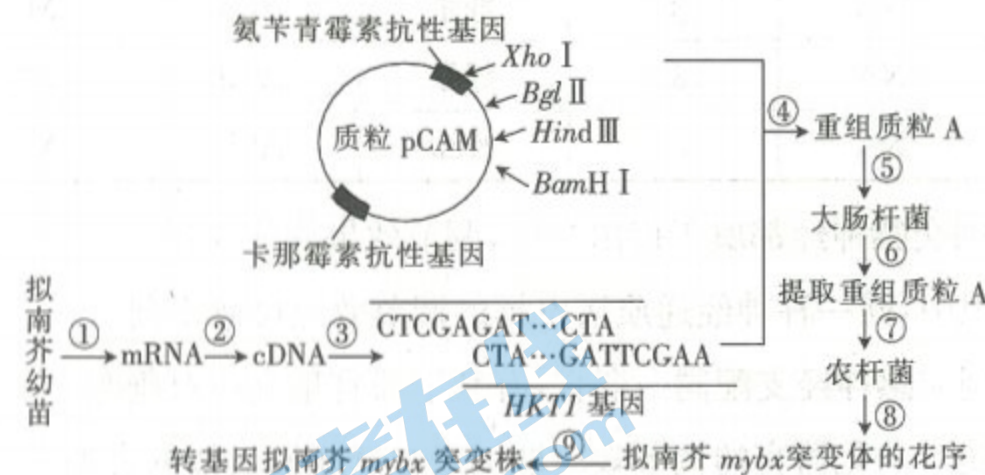
(2) 亲本斑翅横脉缺失雌果蝇的基因型是_____, F₁ 横脉缺失雄果蝇的基因型是_____。

(3) F₂ 果蝇中, 正常翅果蝇的基因型共有_____种。让 F₂ 中的斑翅雌雄果蝇相互杂交, 得到各种类型的果蝇 F₃。以 F₃ 为材料, 通过一次杂交实验筛选出纯合的斑翅雌果蝇。

杂交方案: _____。

实验结果: _____。

23. (12分) 盐胁迫会影响植物的生长, 可用转基因技术提高植物的耐盐能力。mybx 是响应盐胁迫的关键转录因子, 其功能缺失突变体对 150 mmol · L⁻¹ 的 NaCl 溶液高度敏感。HKT1 基因表达的 Na⁺ 转运蛋白介导 Na⁺ 从木质部导管到木质部薄壁细胞的运输, 减少木质部的 Na⁺ 含量, 从而提高植物的耐盐能力。科研人员构建 HKT1 基因的表达载体获得 HKT1 基因表达菌体, 构建过程如图所示。四种限制酶的识别序列及切割位点如表所示。回答下列问题:



限制酶	Hind III	BamH I	Xho I	Bgl II
识别序列及切割位点	A ↓ AGCTT	G ↓ GATCC	C ↓ TCGAG	A ↓ GATCT

(1) 将拟南芥细胞破碎提取 RNA 时, 需要在溶液中加入_____, 以防止 RNA 降解。过程③要选择合适的限制酶切割含 HKT1 基因的 DNA 片段, 应选用的表中的限制酶是_____。

(2) 过程⑤将重组质粒导入大肠杆菌。在筛选含有 HKT1 基因的大肠杆菌时, 除必要的营养物质, 还需要在培养基中添加_____。提取重组质粒 A 将其导入农杆菌, 用农杆菌侵染拟南芥 mybx 突变体花序, 农杆菌的作用是_____。

(3) 检测转 HKT1 基因拟南芥 mybx 突变株是否表达出 Na⁺ 转运蛋白时, 可用_____技术进行检测。若 Na⁺ 转运蛋白高度表达, 还需要进一步鉴定其抗性程度, 实验的思路是_____。

高三生物考试参考答案

1. B 【解析】本题主要考查实验原理,考查学生的实验探究能力。洋葱根尖分生区细胞没有大液泡,不能用于观察质壁分离和复原,A项不符合题意; $^{15}\text{N}/^{15}\text{N}$ -DNA与 $^{14}\text{N}/^{14}\text{N}$ -DNA的分子质量不同,可用密度梯度离心法将二者分离开,B项符合题意;可用记名计算法或目测估计法统计土壤中小动物类群的丰富度,C项不符合题意;人的口腔上皮细胞不具有增殖能力,不会出现染色体,D项不符合题意。
2. C 【解析】本题主要考查细胞分化,考查学生的理解能力。细胞分化过程中,基因的选择性表达使蛋白质的种类和数量发生了变化,A项正确;分析实验可知,共培养时,SOX9的mRNA表达量较大,且ADSCs呈圆形,因此共培养能诱导ADSCs向软骨细胞发生定向分化,B项正确、C项错误;该实验为ADSCs的诱导再生提供了依据,有望弥补软骨细胞来源少、增殖有限的不足,D项正确。
3. D 【解析】本题主要考查激素调节和体温调节,考查学生的理解能力。在长时间运动的过程中,机体出汗增多使细胞外液渗透压升高,引起下丘脑合成、垂体释放的抗利尿激素增多,从而促进水的重吸收,D项符合题意。
4. C 【解析】本题主要考查生物变异,考查学生的理解能力。途径一发生的变异为基因突变,可能发生了碱基的增添、缺失或替换,B项正确;途径二中,基因多拷贝后,基因数量增多,改变了人的遗传物质,C项错误。
5. A 【解析】本题主要考查生态系统的结构与功能,考查学生的理解能力。长江江豚是一个物种,十年禁渔能提高长江江豚的环境容纳量,其种群数量增多提高了基因多样性,A项错误。
6. D 【解析】本题主要考查基因的表达与生物进化,考查学生的理解能力。温带地区的植物开花呈现明显的季节性,花粉相对不足以供蜜蜂采食,蜜蜂主要以采集花蜜为食,因此对蔗糖不敏感,即*Lkr*基因表达不活跃,A项错误;蜜蜂对蔗糖敏感程度的差异与*Lkr*基因表达水平有关,B项错误;对蔗糖敏感程度存在显著差异的蜜蜂属于同一物种,不存在生殖隔离,C项错误;若对蔗糖敏感蜜蜂的*Lkr*基因甲基化,则基因转录可能被抑制,蜜蜂对蔗糖的敏感程度降低,从而促使蜜蜂采集花蜜,D项正确。
7. A 【解析】本题主要考查减数分裂,考查学生的理解能力。g细胞的基因型为aaY,则a细胞分裂过程中同源染色体分离正常,产生的子细胞b、c的基因型分别是AAX^BX^B、aaYY。c细胞在分裂过程中,含有a基因的姐妹染色单体未分离进入g细胞内,产生的子细胞f、g的基因型分别为Y、aaY,A项符合题意。
8. D 【解析】本题主要考查ATP的结构与功能,考查学生的理解能力。1分子ATP水解得到1分子磷酸基团和1分子ADP,A项错误;酶的共价修饰调节不会改变酶的氨基酸序列,但会对氨基酸残基进行化学修饰,B项错误;蛋白质的磷酸化会改变其空间结构,引起其功能改变,C项错误;酶的磷酸化与去磷酸化过程使酶活力保持稳定,有利于细胞内代谢反应保持稳定,D项正确。
9. B 【解析】本题主要考查DNA的结构,考查学生的理解能力。DNA自连环化前后,嘌呤碱基所占的比例保持不变,均占50%,A项正确;DNA聚合酶能将游离的脱氧核苷酸连接到进行DNA分子合成以催化DNA合成,DNA自连环化时,双链DNA两端的单链序列通过碱基互

- 补配对形成双链,可能需要 DNA 连接酶的催化以形成磷酸二酯键,B 项错误;DNA 自连环化时,单链片段不会脱去游离的磷酸基团,游离的磷酸基团会与脱氧核糖连接,C 项正确;DNA 自连环化后,单链 3'端和 5'端的方向保持不变,D 项正确。
10. C 【解析】本题主要考查单克隆抗体的制备,考查学生的创新能力。从培养基获得的杂交瘤细胞,还需要经过抗体检测和克隆化培养才能获得足够数量的能产生所需抗体的杂交瘤细胞,C 项错误;由于抗体与抗原的特异性,抗 PTH 的单克隆抗体用于检测血清 PTH 时,不与其他蛋白质激素相结合,D 项正确。
11. D 【解析】本题主要考查物质跨膜运输,考查学生的理解能力。阻断 ATP 合成, F^{-} 的吸收明显降低,说明其运输需要消耗 ATP,运输方式为主动运输,中耕松土能增加土壤含氧量,促进根系细胞有氧呼吸,有利于根系从土壤吸收 F^{-} ,A 项正确;施加 Cl^{-} 会显著降低 F^{-} 的转运吸收,说明 Cl^{-} 可能与 F^{-} 竞争 ABC 转运蛋白结合位点,B 项正确;ABC 转运蛋白位于细胞膜上,载体蛋白需要内质网的加工和修饰,C 项正确;由于 F^{-} 的运输方式为主动运输,由低浓度一侧向高浓度一侧运输,因此根系细胞内的 F^{-} 浓度高于土壤溶液中的,D 项错误。
12. C 【解析】本题主要考查蛋白质的结构与功能,考查学生的理解能力。蛋白质的合成是以 mRNA 为模板的,C 项符合题意。
13. C 【解析】本题主要考查生态系统的结构与功能,考查学生的理解能力。捕食性线虫处于第三营养级,属于次级消费者,腐生细菌从动、植物遗体或其他有机物中吸取养料,属于分解者,A 项错误;有机农业生态系统的物种丰富度高、生物多样性复杂、抵抗力稳定性强、恢复力稳定性弱,B 项错误;长期施用有机肥能增加腐生细菌的数量,导致食细菌线虫和捕食性线虫增多,捕食性线虫捕食的植食性线虫增多,从而减少了植食性线虫对作物根系的危害,D 项错误。
14. AD 【解析】本题主要考查生态系统的结构与功能,考查学生的理解能力。题干所述各种生物构成的食物链是树→蝉→螳螂→黄雀,树占有的能量最多,黄雀占有的能量最少,构成的是上窄下宽的能量金字塔,A 项正确;蝉鸣能吸引异性来交配,体现了物理信息能促进种群的繁衍,B 项错误;碳元素在食物链中主要以有机物的形式流动,C 项错误;螳螂粪便有机物中的能量,属于上一营养级同化的能量,该部分能量流向分解者,D 项正确。
15. ABC 【解析】本题主要考查植物生命活动的调节,考查学生的解决问题能力。根据题中信息可知,GA3 属于酸类物质,GA3 基因表达的是 GA3 合成酶,进而调控 GA3 的合成,D 项不符合题意。
16. ABC 【解析】本题主要考查人类遗传病,考查学生的理解能力。由题干可知,I、II 代个体均超过 40 岁,因此未发病的个体不携带致病基因。由 I-1 患病,其女儿 II-3 表现正常且不含有该病致病基因,可推测出 HHT 为常染色体显性遗传病,因此该病在家系中表现为连续遗传。设 HHT 由基因 A、a 控制,若父亲为杂合子(Aa),则其该病致病基因遗传给女儿的概率为 50%,A 项错误;I-1 与 II-4 的基因型均为 Aa,若 III-5 携带 HHT 致病基因,则其该病致病基因来自 I-1,B 项错误;III-1 与 III-3 的基因型都可能为 Aa 或 aa,二者基因型相同的概率为 $(1/2) \times (1/2) + (1/2) \times (1/2) = 1/2$,C 项错误;III-2 的基因型为 Aa 的概率为 $1/2$,若其成年后与一个不携带该病致病基因的男性(aa)婚配,则生出患该病儿子的概率是 $(1/2) \times (1/2) \times (1/2) = 1/8$,D 项正确。

17. ABC **【解析】**本题主要考查自主神经系统的功能,考查学生的理解能力。神经递质 NA 在小肠平滑肌、括约肌处发挥的调节效应相反,B 项正确;自主神经系统对消化器官的调节效应,取决于效应器官神经递质受体的类型、效应器(效应细胞)的类型等,如神经递质 ACh 在小肠平滑肌和括约肌处的调节,受体类型相同,但效应器不同,调节效应也不同,D 项错误。

18. AC **【解析】**本题主要考查微生物的分离,考查学生的创新能力。用稀释涂布平板法检测饮料中微生物的数量时,由于饮料中的抑菌物质会抑制微生物的繁殖,使微生物不能正常形成菌落,最终会导致结果偏低,A 项错误;抑菌物质的分子直径小于细胞的直径,因此抑菌物质会透过滤膜的微孔被除去,因此滤膜法能消除样品中抑菌物质的干扰,B 项正确;真菌比细菌大,因此要截留真菌需要设置孔径更大的滤膜,C 项错误。

19. (1)线粒体、外界环境(或细胞呼吸释放、从外界环境吸收)(2分) 变大(1分) CO_2 浓度增大会加快 CO_2 的固定,使 C_3 的生成量增多, C_5 的消耗量增多而生成量不变(2分)

(2)缓解(或减弱)(2分) BR 促进叶片气孔开放,使进入叶肉细胞的 CO_2 增多(2分)

(3)类囊体薄膜(1分) 提高 D1 蛋白的含量,从而及时修复被破坏的 PS II (2分)

【解析】本题主要考查光合作用的过程及影响光合速率的因素,考查学生的解决问题能力。

(1)在晴朗的上午,玉米进行光合作用需要的 CO_2 来源于细胞呼吸释放和从外界环境吸收。

(2)结合实验结果分析,与 PEG 组相比,PEG+BR 组净光合速率和气孔导度都较大,因此 BR 会促进叶片气孔开放,使进入叶肉细胞的 CO_2 增多,提高光合速率。(3)结合题图分析,与 PEG 组相比,PEG+BR 组的 D1 蛋白含量较高,有利于修复被破坏的 PS II 。

20. (1)捕食、寄生(答出 1 点得 1 分,2 分) 所处空间位置、占用资源、与其他物种的关系(2 分)

(2)物理(1 分) 性别比例(2 分) 减少了化学农药的使用,降低了农产品中农药的残留量(2 分)

(3)在化学农药的定向选择作用下,害虫群体的抗药基因频率变大(2 分)

【解析】本题主要考查种群的数量特征、群落、生物进化,考查学生的理解能力。(1)农业害虫从农作物获取有机物和能量,二者存在捕食关系;有农业害虫将卵产在农作物表面或体内,二者存在寄生关系。(2)色板、性引诱剂、防虫网等防虫措施的应用,有效减少了化学农药的使用,降低了农产品中农药的残留量。(3)长期使用化学农药灭虫时,在化学农药的定向选择作用下,害虫群体的抗药基因频率变大,为了达到灭虫效果,逐年加大化学农药使用次数,提高单次施药量,会造成恶性循环。

21. (1)注射等量的 0.8%CMC-Na 溶液(2 分) 确定高尿酸血症小鼠是否建模成功(2 分)

(2)空白组、模型组和别嘌呤醇组(2 分) Urat1 和 Glut9 表达水平高(答出 1 点得 1 分,2 分) 毛蕊花糖苷降低血尿酸水平的效果随剂量的增加而增强(2 分)

(3)降低 Urat1 和 Glut9 的表达水平,减弱了肾小管上皮细胞对尿酸盐的重吸收作用(2 分)

【解析】本题主要考查动物生命活动的调节,考查学生的解决问题能力。(1)在研究毛蕊花糖苷对高尿酸血症小鼠血尿酸水平影响的实验前,要获得高尿酸血症模型小鼠。氧嗪酸钾是尿酸酶抑制剂,能抑制尿酸降解,从而升高尿酸水平,因此可用氧嗪酸钾来制作高尿酸血症模型小鼠。(2)分析实验结果可知,模型组小鼠的 Urat1 和 Glut9 表达水平高,肾小管细胞重吸收的尿酸盐较多,使血尿酸水平升高。与模型组小鼠相比,毛蕊花糖苷组小鼠的血尿酸水平较低,且随着剂量增加,降低血尿酸的效果更显著。(3)分析实验结果可知,毛蕊花糖苷

组小鼠的 *Urat1* 和 *Glut9* 的表达水平较低,减弱了肾小管上皮细胞对尿酸盐的重吸收作用,从而使血尿酸水平降低。

22. (1)隐性(1分) X(1分) 当横脉缺失为隐性性状且相关基因位于 X 染色体上时,才会出现 F_1 对应的结果(合理即得分,2分)

(2) aaX^bX^b (1分) AaX^bY (1分)

(3) 4(2分)

杂交方案:用 F_3 中的多只斑翅雌果蝇分别与斑翅横脉缺失(或斑翅)雄果蝇杂交(2分)

实验结果:子代果蝇均表现为斑翅的 F_3 雌果蝇均是纯合子(2分)

【解析】本题主要考查自由组合定律和伴性遗传,考查学生的实验探究能力和解决问题能力。

(1)根据题中杂交实验及结果分析,各果蝇的表型及基因型如下:

$$\begin{array}{l}
 \text{P} \quad \text{正常翅}\sigma \times \text{斑翅横脉缺失}\varnothing \\
 \quad \text{AAX}^{\text{B}}\text{Y} \quad \quad \text{aaX}^{\text{b}}\text{X}^{\text{b}} \\
 \quad \quad \quad \downarrow \\
 \text{F}_1 \quad \text{正常翅}\varnothing \times \text{横脉缺失}\sigma \\
 \quad \text{AaX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}} \quad \quad \text{AaX}^{\text{b}}\text{Y} \\
 \quad \quad \quad \downarrow \\
 \quad \quad \quad \text{正常翅}\varnothing : \text{横脉缺失}\varnothing : \text{斑翅}\varnothing : \text{斑翅横脉缺失}\varnothing = 3:3:1:1 \\
 \text{F}_2 \quad \text{A_X}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}} \quad \text{A_X}^{\text{b}}\text{X}^{\text{b}} \quad \text{aaX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}} \quad \text{aaX}^{\text{b}}\text{X}^{\text{b}} \\
 \quad \text{正常翅}\sigma : \text{横脉缺失}\sigma : \text{斑翅}\sigma : \text{斑翅横脉缺失}\sigma = 3:3:1:1 \\
 \quad \text{A_X}^{\text{B}}\text{Y} \quad \text{A_X}^{\text{b}}\text{Y} \quad \text{aaX}^{\text{B}}\text{Y} \quad \text{aaX}^{\text{b}}\text{Y}
 \end{array}$$

(2)亲本斑翅横脉缺失雌果蝇的基因型是 aaX^bX^b , F_1 横脉缺失雄果蝇的基因型是 AaX^bY 。

(3) F_2 果蝇中,正常翅果蝇的基因型为 AAX^BX^b 、 AaX^BX^b 、 AAX^BY 和 AaX^BY ,共 4 种。让 F_2 中的斑翅雌雄果蝇相互杂交($aaX^BX^b \times aaX^BY$),得到各种类型的果蝇 F_3 (aaX^BX^b 、 aaX^bX^b 、 aaX^BY 、 aaX^bY)。用 F_3 中的多只斑翅雌果蝇(aaX^BX^b 、 aaX^bX^b)分别与斑翅横脉缺失(或斑翅)雄果蝇(aaX^bY 或 aaX^BY)杂交,子代果蝇均表现为斑翅的 F_3 雌果蝇均是纯合子。

23. (1)RNA 酶抑制剂(2分) *Hind* III、*Xho* I (答出 1 点得 1 分,2分)

(2)卡那霉素(2分) 携带 *HKT1* 基因进入拟南芥细胞,并使 *HKT1* 基因在细胞内维持稳定和表达(答出 1 点得 1 分,2分)

(3)抗原—抗体杂交(1分) 将转基因突变株种植在施加了浓度为 $150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液的土壤中,检测木质部薄壁细胞的含盐量和植株的生长状况(3分)

【解析】本题主要考查基因工程,考查学生的解决问题能力和创新能力。(1)cDNA 是利用 mRNA 通过逆转录合成的。(2)在构建重组质粒时,氨苄青霉素抗性基因被限制酶 *Xho* I 切割而失去功能,卡那霉素抗性基因正常,因此培养基中需要加入卡那霉素,以筛选含目的基因的受体细胞。(3)将转基因突变株种植在施加了浓度为 $150 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液的土壤中,检测木质部薄壁细胞的含盐量和植株的生长状况,可进一步鉴定其抗性程度。