

2026 届高三考前适应性训练(一)

生物试题

注意事项:

- 1.答卷前,考生务必将自己的姓名、考场号、座位号、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。

考试时间为 75 分钟,满分 100 分

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。

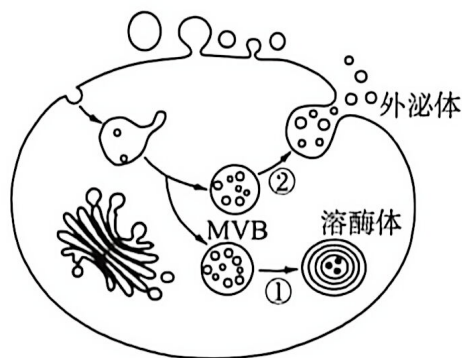
1.下列物质或结构不存在于线粒体中的是

- A.染色质 B.丙酮酸 C.核糖体 D.ATP 合成酶

2.纳米酶是一种类似天然酶的新型生物催化剂,在低温(-20°C)下仍可保持高效的催化活性,但专一性较差。下列说法正确的是

- A.纳米酶可为反应提供活化能
B.纳米酶作用的反应物都是有机物
C.天然酶在低温下酶的活性很低,但酶的空间结构稳定
D.天然蛋白酶可催化多种蛋白质水解,说明蛋白酶不具有专一性

3.多囊体(MVB)是由单层膜包被的、内含多个微小囊泡的结构,MVB 的主要功能是负责将需要被内吞的分子与溶酶体融合并被降解,也可以与细胞膜融合释放微小囊泡,以外泌体的形式发挥细胞间通讯作用。下列说法正确的是



- A.多囊体的形成体现了细胞膜具有流动性的功能特点
B.外泌体可能与靶细胞表面的受体结合实现细胞间信息交流
C.溶酶体中的水解酶需要在高尔基体上合成和加工
D.囊泡可来自内质网、高尔基体和细胞膜等细胞器

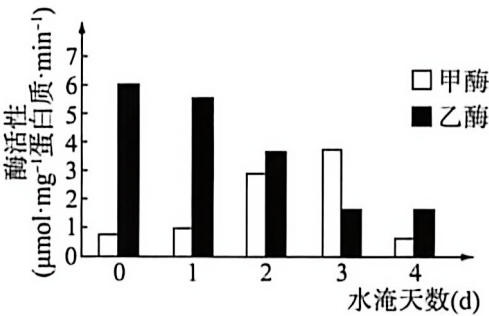
- 8.植物激素及其生长调节剂在农业生产实践上有着广泛应用。下列相关叙述符合实际的是
- A.喷洒脱落酸可延长绿叶类蔬菜的保鲜时间
 - B.高浓度的 2,4-D 可作为除草剂,杀死玉米田中的双子叶杂草
 - C.用一定浓度的赤霉素溶液处理芦苇、玉米等作物,可使植株增高,增加收益
 - D.将从树上摘下的青柿子和成熟的香蕉放在一起可以加快柿子变黄,说明乙烯可促进果实的发育和成熟
- 9.帕金森病(PD)的核心病理特征是神经元中 α -突触核蛋白(α -Syn)异常聚集,导致中脑多巴胺能神经元(生成并释放多巴胺的神经元)死亡,进而引发运动障碍。同时,胰岛素抵抗(细胞对胰岛素敏感性降低)会通过抑制 α -Syn 的降解,加重其聚集。下列叙述错误的是
- A.多巴胺能神经元死亡会使突触间隙中多巴胺含量减少
 - B. α -Syn 异常聚集影响神经元功能,影响突触的信息传递
 - C.胰岛素抵抗患者体内 α -Syn 的降解过程不受胰岛素信号调控
 - D.帕金森病的运动障碍体现了神经系统对躯体运动的调节作用
- 10.下列有关生物与环境的叙述,正确的是
- A.通过统计森林内优势乔木的个体数可获知该森林的乔木物种丰富度
 - B.草原生物群落中草本植物占优势,但因植株普遍较矮,尚未形成垂直结构
 - C.人类的许多活动往往使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行
 - D.大量引入新物种能够增加生物多样性,有利于生态平衡的维持
- 11.白河悠悠,两岸林草丰茂、水鸟翔集,是永定河在京津冀协同发展下生态建设的美丽胜景。黑鹳、白头鹤等珍稀物种回归,流域生物多样性显著提高。下列叙述错误的是
- A.可用标记重捕法调查黑鹳、白头鹤的种群密度
 - B.永定河流域生态系统随着生态建设的推进,抵抗力稳定性逐渐增强
 - C.建立自然保护区属于就地保护,是对生物多样性最有效的保护
 - D.针对黑鹳的栖息地、食物及天敌的研究属于种群水平上研究的问题
- 12.细胞的全能性是植物细胞工程的理论基础,但随着现代生物技术的发展,植物细胞工程领域取得的一些重要科研成果已不再局限于细胞的全能性。下列科研成果未涉及细胞全能性的是
- A.利用植物细胞培养生产紫杉醇
 - B.利用植物体细胞杂交技术成功培育出“柳叶橘—葡萄柚”杂种植株
 - C.培育出马铃薯、草莓、大蒜等脱毒苗
 - D.单倍体育种与常规育种结合培育出水稻新品种
13. α -地中海贫血(简称地贫)是常染色体隐性遗传病,一对夫妇都是地贫基因携带者,三次怀孕在孕中期进行羊水穿刺,孩子都被证实是重度地贫儿,无奈进行了引产。于是该夫

妇到医院做了“第三代试管婴儿”,成功生下一个健康的宝宝。“第三代试管婴儿”即胚胎移植前进行遗传学检测,再进行胚胎移植。下列说法错误的是

- A.试管婴儿的培育过程主要采用了体外受精、胚胎移植等技术
- B.遗传学检测时,可选用囊胚阶段的滋养层细胞
- C.为获得更多的卵子,可注射适宜浓度的雌激素
- D.可通过 PCR 技术检测致病基因,但需要已知致病基因的部分碱基序列

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,全部选对的得 3 分,选对但不全的得 1 分,有选错的得 0 分。

14.农业生产中,低洼地易积水,影响作物根细胞的呼吸作用。据研究,某作物根细胞的呼吸作用与甲、乙两种酶相关,水淹过程中其活性变化如图所示(不考虑乳酸发酵,呼吸底物都是葡萄糖)。下列说法正确的是

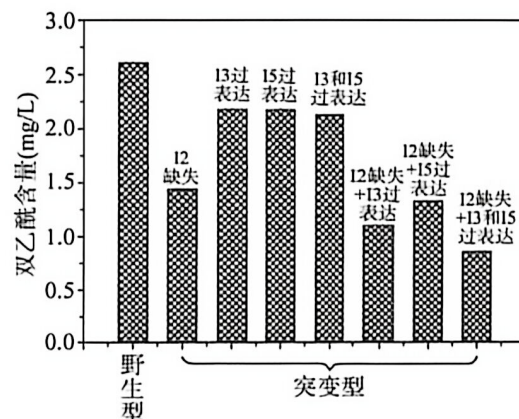


- A.据图推测参与有氧呼吸的是乙酶
 - B.在水淹 0~3d,影响呼吸作用强度的主要环境因素是 O₂ 的含量
 - C.在水淹第 3d,根细胞进行呼吸作用时,葡萄糖分子中的大部分能量以热能形式散失
 - D.经检测某时刻根的 CO₂ 释放量是 O₂ 吸收量的 2 倍,则无氧呼吸速率是有氧呼吸速率的 3 倍
- 15.已知小鼠的毛色和尾形分别由等位基因 A/a、B/b 控制(不考虑基因位于 X、Y 的同源区段)。为探究两对等位基因的遗传规律,实验杂交方案及结果如下表。下列有关叙述正确的是

组别	亲本杂交组合	F ₁ 的表型及比例
甲	灰毛弯曲尾♀×黄毛正常尾♂	雌雄均为灰毛弯曲尾：黄毛弯曲尾：灰毛正常尾：黄毛正常尾=1：1：1：1
乙	灰毛弯曲尾♂×黄毛正常尾♀	灰毛弯曲尾♀：黄毛弯曲尾♀：灰毛正常尾♂：黄毛正常尾♂=1：1：1：1

- A.小鼠的灰毛和弯曲尾均为显性性状
- B.甲、乙两组杂交实验说明仅 B/b 基因位于 X 染色体上
- C.甲组的 F₁ 弯曲尾雌雄小鼠随机交配,后代中正常尾雄鼠占比为 1/4
- D.乙组的 F₁ 雌雄小鼠随机交配,F₂ 雌鼠中灰毛弯曲尾占比为 1/4

16. 科研人员通过对小鼠的 TMEM132B(TB) 基因进行敲除发现, 相比野生型小鼠, 基因敲除小鼠的 $GABA_A$ 受体在突触后膜表达量下降, 不容易被酒精镇静, 表现出狂饮式的饮酒行为, 且学习记忆能力下降。已知 $GABA_A$ 是神经递质 GABA 的受体, 下列说法错误的是
- A. GABA 以胞吐的方式释放至突触间隙中, 发生了电信号→化学信号→电信号的转换
- B. GABA 与 $GABA_A$ 受体结合后, 导致神经元兴奋
- C. 推测酗酒人士体内 TB 基因表达量下降
- D. 小鼠的学习记忆能力可能与其海马区中 TB 蛋白正常发挥作用有关
17. 稻—蟹共生模式中, 河蟹和水稻实现种养结合, 同时也能养殖泥鳅和鲤鱼。河蟹喜吃田间害虫和杂草, 排泄物又成了水稻的天然肥料, 水稻田为河蟹提供适宜的生存空间和饵料。下列叙述正确的是
- A. 稻—蟹共生模式减少农药和化肥的使用, 有利于稻田和水体的生态平衡
- B. 河蟹排泄物中的能量流入水稻, 成为水稻的天然肥料, 减少了能量浪费
- C. 随着泥鳅、鲤鱼的引入, 食物网更加复杂, 能量传递效率变高
- D. 河蟹进食田间害虫和杂草, 加快了生态系统的物质循环
18. 啤酒酵母发酵过程中会有双乙酰的生成, 双乙酰浓度过高会导致啤酒出现馊饭味, 影响啤酒口感。研究表明 I2、I3 和 I5 是双乙酰合成途径中的关键基因, 对其进行干预, 能够达到比较理想的双乙酰控制效果, 实验结果如图。下列说法正确的是

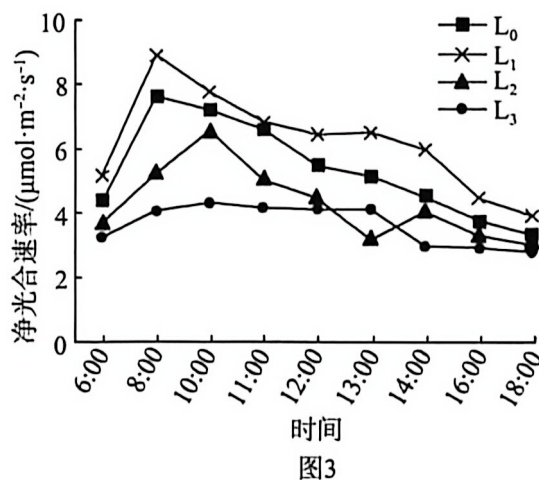
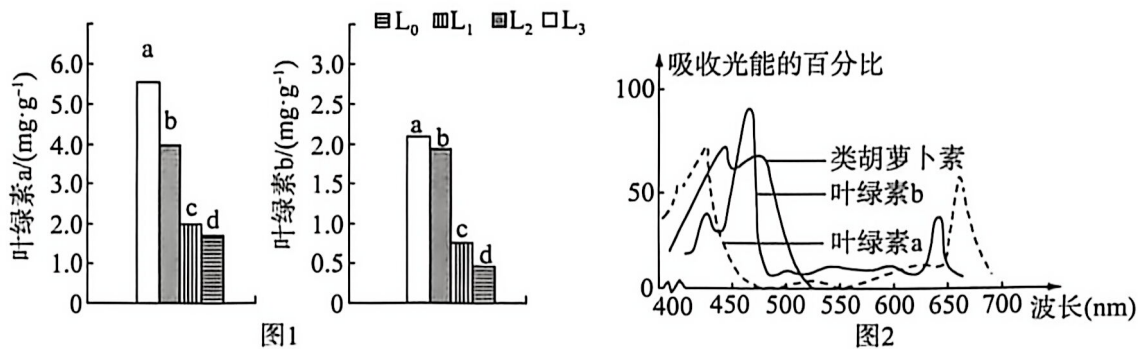


- A. 啤酒的生产需要一定的有氧环境供发酵菌种繁殖
- B. 与 I3 和 I5 相比, I2 对双乙酰含量影响更大
- C. I2 缺失 + I3 和 I5 过表达的突变型酵母菌降低双乙酰最有效
- D. 啤酒的工业化生产时, 往往需要选育性状优良菌种, 这是发酵工程的中心环节

三、非选择题: 共 5 小题, 共 59 分。

19. (12 分) 为明确玫瑰光合生理变化规律, 科研人员将长势相同或相近的多年生玫瑰扦插苗随机分成 A、B、C、D 四组, 分别置于全光照 L_0 、轻度遮荫 L_1 、中度遮荫 L_2 、重度遮荫

L_3 环境中生长 60 天后,测定叶片中叶绿素的含量,结果如图 1 所示。回答下列问题:



(1)可用_____提取色素后,测定叶片中叶绿素的含量。随着光照强度的减弱,玫瑰叶片中叶绿素含量变化趋势为_____,其生理意义是_____。

(2)已知叶绿素 a/b 含量的比值分别为 3.733(L_0)、2.606(L_1)、2.067(L_2)、2.661(L_3),得出遮荫环境下叶绿素_____ (填“a”或“b”)含量升高幅度更大。结合图 2 分析可知,与全光照相比,遮荫环境下_____ (填“蓝紫光”或“红光”)吸收比例较高。

(3)图 3 表示在夏季晴朗白天四组玫瑰的净光合速率变化曲线。与 L_0 组相比, L_3 组光反应产生的_____和_____减少,进而直接影响暗反应过程中_____,最终导致 L_3 组光合速率降低; L_2 组在 13:00 左右净光合速率波动的原因是_____。

(4)根据本研究的结果为玫瑰种植提出一条建议:_____。

20.(13 分)人在紧张、恐惧、病毒感染等情况下,会通过神经—体液—免疫调节网络使机体适时做出多种适应性反应,以维持内环境稳态。回答下列问题:

(1)当考试太紧张时,自主神经系统中的_____神经兴奋,心跳加快,支气管扩张,但胃肠的蠕动_____;考试结束后紧张情绪不能立即恢复平静,体现了体液调节具有_____的特点。

(2)乘坐过山车时会因恐惧、紧张,_____释放的肾上腺素增多,属于_____ (填“神经”或“神经—体液”)调节。

(3)病毒感染后会引发机体的_____免疫。发烧是感染病毒后的普遍症状,持续发热期间,机体的产热量_____散热量。服用退烧类药物后体温恢复正常的过程中,皮肤毛细血管_____,汗腺分泌汗液_____。

(4)精神一直紧张会增加儿茶酚胺(一种神经递质)的释放,糖皮质激素本身并不能直接引起血管收缩,但它存在时,可以增强儿茶酚胺促进血管收缩的作用,被称为“允许作用”。请设计实验验证糖皮质激素对儿茶酚胺存在允许作用,写出实验思路与预期结果:_____。(实验材料和用具:去除肾上腺的大鼠若干只、糖皮质激素溶液、儿茶酚胺溶液、注射器、血压检测仪)

21.(10分)“秸秆变饲料,种养双增效”,内蒙古自治区立足养殖大区的优势,把黑土区作为秸秆综合利用重点区域,加快推动秸秆变肉换奶、种养结合,形成了秸秆变饲料、粪污变肥料的绿色利用模式。回答下列问题:

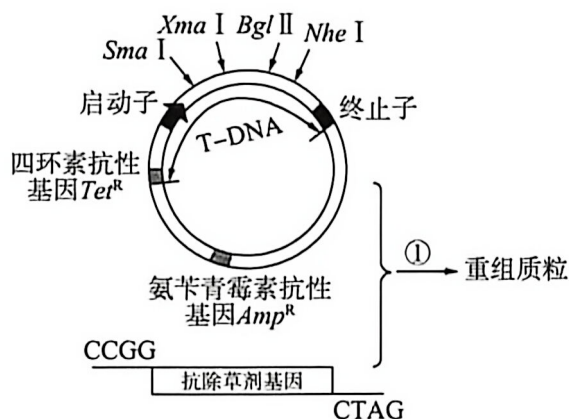
(1)牧民放牧的牛羊与牧草之间的种间关系为_____。植物的“气味”为牛羊提供辨别和采食的信息属于_____信息。

(2)黑土区玉米、小麦的秸秆是一种广泛存在的资源,人们将秸秆用作饲料喂牲畜,可获得肉、蛋、奶。从能量流动的角度考虑将秸秆用作饲料的意义是_____。

(3)牲畜粪便肥田,粪污变肥料,这种施肥方式能减少环境污染,改善土壤结构,这体现了生物多样性的_____价值。与周边河流生态系统相比,污水流入该农田生态系统后,恢复如初所需时间较长,从生态系统的结构角度分析,原因是_____。

(4)田间大豆和玉米间行种植可以增产增收,原因是_____ (答出两点) 秸秆变饲料、粪污变肥料的绿色利用模式,依据的生态工程原理主要是_____。

22.(12分)为使大豆获得抗除草剂性状,科研人员将抗除草剂基因导入大豆植株,获取转基因大豆。限制酶 *Sma* I、*Xma* I、*Bgl* II、*Nhe* I 的识别序列和切割位点分别为 CCC[↓]GGG、C[↓]CCGGG、A[↓]GATCT、G[↓]CTAGC。请回答下列问题:



(1)获取和扩增抗除草剂基因的常用技术是_____,该技术需要用到引物,引物的作用

是_____。启动子的作用是_____。过程①称为_____。

(2)将抗除草剂基因导入大豆细胞中的方法是_____。若抗除草剂基因成功转入植物细胞中,可检测到_____ (填“ Tet^R ”“ Amp^R ”或“ Tet^R 和 Amp^R ”)的表达产物。 $T-DNA$ 的作用是将抗除草剂基因导入大豆细胞并_____。

(3)若获得的抗除草剂基因如图所示,质粒需要用限制酶_____切开,才能与抗除草剂基因高效连接。

(4)为防止抗除草剂基因污染,从提高转基因植物安全性的角度分析,可将目的基因导入大豆细胞中的_____ (多选)。

- A.细胞核 B.叶绿体 C.线粒体 D.核糖体

23.(12 分)研究人员在野生型玉米群体中筛选到一个耐旱的突变体,该性状由一对等位基因 A/a 控制。玉米的抗病与易感病受到另外一对等位基因 B/b 控制。研究人员用该耐旱易感病突变体与野生型抗病植株进行杂交得到 F_1 , F_1 均为不耐旱抗病植株。 F_1 自交得 F_2 , F_2 中不耐旱抗病植株约有 181 株,不耐旱易感病植株约有 62 株,耐旱抗病植株约有 59 株,耐旱易感病植株约有 20 株。回答下列问题:

(1)玉米耐旱性状遗传遵循_____定律,其中隐性性状为_____。

(2) F_2 出现上述表型及比例的原因是_____。 F_2 中纯合不耐旱抗病植株占比为_____。

(3)将 F_2 中耐旱抗病植株种在同一块试验田中,得到的子代 F_3 中,能够稳定遗传的耐旱抗病玉米植株占_____。

(4)SSR 是 DNA 中的简单重复序列,常用作分子标记。不同染色体具有各自的特异 SSR, SSR1 和 SSR2 分别位于玉米的 3 号和 4 号染色体上。为了对突变体的耐旱基因进行染色体定位,研究人员通过电泳检测了亲本及 F_2 耐旱植株(1~12 号植株)的 SSR1 和 SSR2 的扩增产物,结果如图所示。

		P		F_2											
		突变体	野生型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3号染色体	SSR1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4号染色体	SSR2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

①据图推测,耐旱基因很可能位于_____号染色体上,判断的依据是_____。

②将不耐旱植株与 F_2 中耐旱植株进行杂交,电泳检测子代不耐旱植株的 SSR1 和 SSR2 的扩增产物,会得到_____个条带。

2026 届高三考前适应性训练（一）

生物参考答案及评分意见

1.A【解析】染色质存在于细胞核中，A 符合题意；葡萄糖在细胞质基质中分解为丙酮酸后，丙酮酸会进入线粒体中进一步氧化分解，B 不符合题意；科学家认为线粒体起源于需氧细菌，且线粒体属于半自主细胞器，可以独立合成部分蛋白质，故存在核糖体，C 不符合题意；线粒体是有氧呼吸的主要场所，有氧呼吸过程可生成大量 ATP，故线粒体中有 ATP 合成酶，D 不符合题意。

2.C【解析】酶的作用机理是降低化学反应的活化能，A 错误；纳米酶类似天然酶，有的酶作用的反应物是有机物，有的酶作用的反应物是无机物，如过氧化氢酶作用的过氧化氢是无机物，B 错误；天然酶在低温下酶的活性很低，但酶的空间结构稳定，C 正确；酶催化一种或一类化学反应，都体现了酶具有专一性，D 错误。

3.B【解析】多囊体的形成体现了细胞膜的结构特点——流动性，A 错误；外泌体可随血液运输与靶细胞表面的受体结合，从而实现细胞间信息交流，B 正确；高尔基体不能合成蛋白质，只能加工，C 错误；囊泡可来自内质网、高尔基体和细胞膜，但细胞膜不是细胞器，D 错误。

4.C【解析】 H^+-K^+ 泵运输 K^+ 和 H^+ 的方式均为逆浓度的主动运输， H^+-K^+ 泵为载体蛋白，每次转运时都会发生自身构象的改变，A、B 正确； K^+ 进入胃腔为顺浓度的协助扩散， K^+ 通过通道蛋白时，不需要与通道蛋白结合，C 错误；四联疗法中的抑酸剂可通过抑制 H^+-K^+ 泵，减少胃酸分泌，提高胃腔中的 pH，破坏幽门螺杆菌适宜生长的酸性环境，也可增强抗生素的作用，D 正确。

5.C【解析】细胞衰老后，细胞核的体积增大，细胞内多种酶的活性降低，新陈代谢速率减慢，A 正确；当细胞受到损伤时，通过细胞自噬可以清除受损的细胞器，B 正确；自由基含量升高，会加速衰老，若抑制 mTOR 基因的表达，会延缓衰老，可能会导致细胞内自由基含量减少，C 错误；阿尔茨海默病的病理特征为神经元外异常的 β 淀粉样蛋白和 tau 蛋白的积累，西罗莫司能提高细胞自噬水平，可能会降解 β 淀粉样蛋白和 tau 蛋白，从而避免异常蛋白的积累，以改善阿尔茨海默病模型小鼠的认知功能，D 正确。

6.B【解析】纯合亲本雄性不育（rr）植株与雄性可育（RR）植株杂交，雄性不育植株 rr 作母本，产生含 r 基因的雌配子，A 正确； F_1 基因型为 Rr，产生的雄配子远远多于雌配子，B 错误； F_1 的基因型为 Rr，自交得 F_2 ，基因型及比例为 $RR:Rr:rr=1:2:1$ ，其中雄性不育植株 rr 占 $1/4$ ，C 正确； F_2 中雄性不育植株 rr 和雄性可育植株 $1/3RR$ 、 $2/3Rr$ 杂交，子代中雄性可育植株

R 占 $1/3 + 2/3 \times 1/2 = 2/3$, D 正确。

7.C 【解析】肿瘤细胞细胞膜上糖蛋白等物质减少, 细胞之间的黏着性降低, A 正确; 编码蛋白质包含转录和翻译, 需要 mRNA、rRNA、tRNA 的参与, B 正确; BCL6 基因的异常高表达使得肿瘤细胞逃避死亡, 异常增殖, 说明 BCL6 蛋白通过与凋亡基因启动子结合, 抑制肿瘤细胞凋亡基因的转录, 使得肿瘤细胞逃避死亡, C 错误; BCL6 蛋白抑制肿瘤细胞凋亡基因的表达, 将 BCL6 蛋白与 BRD4 蛋白连接形成复合物发挥作用, BRD4 蛋白能够强烈激活被 BCL6 蛋白抑制的与细胞死亡相关基因的表达, 诱导肿瘤细胞凋亡, 为抗癌提供了新的思路, D 正确。

8.B 【解析】脱落酸可促进细胞衰老, 不能延长保鲜时间, A 错误; 双子叶植物比单子叶植物对生长素更敏感, 玉米属于单子叶植物, 利用高浓度的 2,4-D 作为除草剂, 可杀死玉米田中的双子叶杂草, B 正确; 赤霉素能促进细胞伸长, 从而引起植株增高, 用一定浓度赤霉素溶液处理芦苇、玉米等植物, 可使植株增高, 对芦苇而言会增加收益, 但对玉米而言, 植株过高, 植株易倒伏, 收益不一定增加, C 错误; 乙烯能促进果实成熟, 成熟的香蕉能产生乙烯, 可以促进青柿子变黄, 但不能促进果实发育, D 错误。

9.C 【解析】多巴胺能神经元死亡后, 无法继续生产和释放多巴胺, 突触间隙中多巴胺含量会减少, A 正确; α -Syn 聚集导致多巴胺能神经元死亡, 会减少多巴胺 (神经递质) 的释放, 进而影响突触的信息传递, B 正确; 胰岛素抵抗是细胞膜上抗体对胰岛素敏感性降低, 胰岛素抵抗会抑制 α -Syn 的降解, 胰岛素信号仍会调控 α -Syn, C 错误; 帕金森病的运动障碍是多巴胺能神经元受损后, 神经系统对躯体运动的调节功能异常导致的, 体现了神经系统对躯体运动的调节作用, D 正确。

10.C 【解析】通过统计森林内所有乔木的物种数目可获知该森林的乔木物种丰富度, A 错误; 草原生物群落中草本植物占优势, 但是存在分层现象, 具有垂直结构, B 错误; 人类的许多活动正在影响群落演替, 往往使群落演替按照不同于自然演替的方向和速度进行, C 正确; 引入新物种可能增加生物多样性, 也可能造成生物入侵, 降低生物多样性, 不利于生态平衡, D 错误。

11.D 【解析】黑鹤、白头鹤活动能力强, 活动范围大, 可以用标记重捕法调查其种群密度, A 正确; 永定河流域生态系统随着生态建设的推进, 流域生物多样性显著提高, 抵抗力稳定性逐渐增强, B 正确; 建立自然保护区属于就地保护, 是对生物多样性最有效的保护, C 正确; 黑鹤的栖息地、食物及天敌是黑鹤的生态位, 属于群落水平上研究的问题, D 错误。

12.A 【解析】利用植物细胞培养技术生产紫杉醇, 是在植物细胞培养反应器中大规模培养植物细胞并获得代谢产物紫杉醇, 不需要培养得到完整植株, 未涉及细胞全能性, A 符合题意; B、

C、D 选项培育过程均需利用植物组织培养技术并最终获得完整植株，其理论基础是细胞的全能性，故 B、C、D 不符合题意。

13.C【解析】试管婴儿的大致培育过程，通过体外受精获得受精卵，在体外继续培养发育为早期胚胎后，移植到母亲体内，最终产生新个体。主要采用了体外受精、胚胎移植等技术，A 正确；遗传学检测时，可选用囊胚阶段的滋养层细胞，滋养层细胞发育成胎盘和胎膜，只为胎儿提供营养，不会对胎儿产生影响，B 正确；为获得更多的卵子，应注射适宜浓度的促性腺激素，过量的雌激素会通过负反馈调节影响卵巢的发育，C 错误；可通过 PCR 技术检测致病基因，但需要已知致病基因的部分碱基序列，以便设计引物，D 正确。

14.ABD【解析】随着水淹天数的增多，乙酶的活性降低，说明乙酶是与有氧呼吸有关的酶，A 正确；在水淹 0~3d，随着水淹天数的增加，氧气含量减少，有氧呼吸减弱，无氧呼吸增强，影响呼吸作用强度的主要环境因素是 O_2 的含量，B 正确；在水淹第 3d，主要进行无氧呼吸，该作物根细胞无氧呼吸时，有机物分解不彻底，只能释放少量能量，大部分能量存留在不彻底的氧化产物中，C 错误；有氧呼吸葡萄糖的消耗量、氧气消耗量和 CO_2 释放量为 1:6:6，无氧呼吸葡萄糖消耗量和 CO_2 释放量比为 1:2，若根的 CO_2 释放量是 O_2 吸收量的 2 倍，即有氧呼吸和无氧呼吸产生等量的 CO_2 ，此时无氧呼吸速率是有氧呼吸速率的 3 倍，D 正确。

15.BC【解析】甲、乙组灰毛 $\times$ 黄毛正反交，后代雌雄均为灰毛：黄毛=1：1，可判断控制小鼠毛色的基因 A/a 位于常染色体，无法判断显隐性，乙组弯曲尾 δ $\times$ 正常尾 ϕ ，后代雌性为弯曲尾、雄性为正常尾，性状与性别相关，可判断控制小鼠尾形的基因 B/b 位于 X 染色体，且弯曲尾为显性性状，A 错误，B 正确；甲组亲本 $X^BX^b \times X^bY$ ， F_1 弯曲尾 (X^BX^b 、 X^BY) 雌雄小鼠随机交配，后代中正常尾雄鼠 X^bY 占比为 1/4，C 正确；乙组亲本 $AaX^BX^b \times aaX^BY$ 或 $aaX^bX^b \times AaX^BY$ ， F_1 为 AaX^BX^b 、 aaX^BX^b 、 AaX^bY 、 aaX^bY ，雌雄小鼠随机交配，单独分析 Aa、aa 随机交配产生 1/4A 和 3/4a 配子，若灰毛为显性 (A_)，则 F_2 雌鼠中灰毛占比为 $1-3/4 \times 3/4=7/16$ ，若灰毛为隐性 (aa)，则 F_2 雌鼠中灰毛占比为 $3/4 \times 3/4=9/16$ ，单独分析 X^BX^b 、 X^bY 随机交配， F_2 雌鼠中弯曲尾 X^BX^b 占比为 1/2，所以 F_2 雌鼠中灰毛弯曲尾占比为 $7/16 \times 1/2=7/32$ 或 $9/16 \times 1/2=9/32$ ，D 错误。

16.AB【解析】GABA 以胞吐的方式释放至突触间隙中，发生了电信号 $\rightarrow$ 化学信号的转换，A 错误；根据进行敲除 TB 基因的小鼠体内 GABA_A 受体含量下降，不容易被酒精镇静，得出 GABA 为抑制性神经递质，故 GABA 与 GABA_A 受体结合后，导致神经元抑制，B 错误；酗酒人士表现为无节制的过量饮酒，推测其体内 TB 基因表达量下降，C 正确；根据敲除 TB 基因的小鼠

学习记忆能力下降，得出小鼠的 TB 蛋白与学习记忆密切相关，且学习记忆与海马区有关，所以野生型小鼠的学习记忆能力强，可能与其海马区中 TB 蛋白正常发挥作用有关，D 正确。

17.AD【解析】河蟹喜吃田间害虫和杂草，排泄物又成了水稻的天然肥料，减少农药和化肥的使用，有利于稻田和水体的生态平衡，A 正确；河蟹排泄物中的能量被分解者利用，产生的 CO_2 和矿质元素被水稻光合作用利用，能量不能再得到利用，B 错误；随着泥鳅、鲤鱼的引入，食物网更加复杂，但是不能改变能量的传递效率，C 错误；河蟹进食田间害虫和杂草，作为消费者加快了生态系统的物质循环，D 正确。

18.ABC【解析】发酵前期，需要一定的有氧环境，使酵母菌大量繁殖，A 正确；与野生型相比，I2 缺失突变型的双乙酰含量减少了大约 1.5mg/L ；I3 过表达、I5 过表达、I3 和 I5 过表达突变型的双乙酰含量减少了大约 0.5mg/L ，可见 I2 对双乙酰含量影响更大，B 正确；据图可知，I2 缺失+I3 和 I5 过表达的突变型酵母菌降低双乙酰最有效，C 正确；啤酒的工业化生产时，往往需要选育性状优良的菌种，但选育菌种不属于发酵工程的中心环节，D 错误。

19. (12 分，除标注外，每空 1 分)

(1) 无水乙醇 (叶绿素) 含量上升 有利于吸收光能，适应遮荫环境 (2 分)

(2) b 蓝紫光

(3) ATP NADPH C_3 的还原 13:00 左右气温过高，蒸腾作用增强，气孔部分关闭，二氧化碳进入叶肉细胞减少，光合作用减弱 (2 分)

(4) 种植时适度 (或轻度) 遮荫

【解析】(1) 可用无水乙醇提取色素后，测定叶片中叶绿素的含量。随着光照强度的减弱，玫瑰叶片中叶绿素含量上升，有利于吸收光能，适应遮荫环境。

(2) 已知叶绿素 a/b 含量的比值分别为 $3.733 (L_0)$ 、 $2.606 (L_1)$ 、 $2.067 (L_2)$ 、 $2.661 (L_3)$ ，分析得出遮荫环境下叶绿素 b 含量升高幅度更大，据图 2 可知，叶绿素 b 在 $430\sim 450\text{nm}$ 蓝紫光区有较高的吸收峰和较宽的吸收带，由此推测，遮荫环境下蓝紫光比例较高，叶绿素 a/b 比值下降有利于在遮荫环境下吸收更多的光能。

(3) 与 L_0 组相比， L_3 组光反应产生的 ATP 和 NADPH 减少，进而直接影响暗反应过程中 C_3 的还原，最终导致 L_3 组光合速率降低。 L_2 组在 13:00 左右净光合速率波动应该为光合午休现象，是因为温度过高，蒸腾作用增强，气孔部分关闭，二氧化碳进入叶肉细胞减少。

(4) 在 L_1 (轻度遮荫) 下，一天内玫瑰的净光合速率始终大于其他各组，建议在生长过程中进行适度 (或轻度) 遮荫处理，更有利于玫瑰的生长发育。

20. (13 分, 除标注外, 每空 1 分)

(1) 交感 减弱 作用时间长

(2) 肾上腺髓质 神经

(3) 体液免疫和细胞 等于 舒张 增加

(4) 实验思路: 将若干只去除肾上腺的大鼠随机均分为 3 组, 分别标记为 A、B、C (1 分)。

A 组注射糖皮质激素; B 组注射儿茶酚胺溶液; C 组先注射糖皮质激素, 再注射儿茶酚胺溶液

(1 分)。在相同且适宜条件下培养一段时间, 检测并记录处理前后血压变化量 (1 分)

预期结果: A 组血压几乎无变化, B 组和 C 组血压均升高, 且 C 组的变化量大于 B 组 (或 A 组血压几乎无变化, B 组血压升高的变化量小于 C 组) (1 分)

【解析】(1) 当考试太紧张时, 自主神经系统中的交感神经兴奋, 心跳加快, 支气管扩张, 但胃肠的蠕动减弱; 考试结束后紧张情绪不能立即恢复平静, 体现了体液调节具有作用时间长的特点。

(2) 乘坐过山车时会因恐惧、紧张, 肾上腺髓质释放的肾上腺素增多, 属于神经调节。

(3) 病毒感染后会引发机体的体液免疫和细胞。免疫发烧过程中, 体温上升期, 产热量大于散热量; 持续发热期间, 产热量等于散热量。服用退烧类药物后体温恢复正常的过程中, 皮肤毛细血管舒张、汗腺分泌汗液增加。

(4) 为证明糖皮质激素对儿茶酚胺存在允许作用, 该实验的自变量为糖皮质激素、儿茶酚胺溶液的有无, 因变量为血压变化量, 其他为无关变量, 应保持相同且适宜。故实验思路为: 将若干只去除肾上腺的大鼠随机均分为 3 组, 分别标记为 A、B、C。A 组注射糖皮质激素, B 组注射儿茶酚胺溶液; C 组先注射糖皮质激素, 再注射儿茶酚胺溶液。在适宜条件下培养一段时间, 检测并记录处理前后血压变化量。预期结果: A 组血压几乎无变化, B 组和 C 组血压均升高, 且 C 组的变化量 (升高量) 大于 B 组。

21. (10 分, 除标注外, 每空 1 分)

(1) 捕食 化学

(2) 实现了对能量的多级利用, 从而大大提高能量利用率 (2 分)

(3) 间接 农田生态系统物种数目较少, 营养结构简单, 自我调节能力较弱 (2 分)

(4) 充分利用了光照、矿质元素等环境资源; 大豆的根瘤菌具有固氮作用, 增强土壤肥力; 有利于通风, 及时补充消耗的二氧化碳 (答出两点即可, 2 分) 循环原理

【解析】(1) 牛羊与牧草之间的种间关系为捕食, 植物的“气味”为化学信息。

(2) 从能量流动的角度考虑, 将秸秆用作饲料的意义是实现了能量的多级利用, 从而大大提高了能量的利用率。

(3) 这种施肥方式能减少环境污染, 改善土壤结构, 体现了调节生态系统的功能, 属于生物多样性的间接价值。农田生态系统物种数目较少, 营养结构越简单, 自我调节能力较弱, 故与周边河流生态系统相比, 污水流入该农田生态系统后, 恢复如初所需的时间较长。

(4) 田间大豆和玉米间行种植可以增产增收, 原因是充分利用了光照、矿质元素等环境资源; 大豆的根瘤菌具有固氮作用, 增强土壤肥力; 有利于通风, 及时补充消耗的二氧化碳。秸秆变饲料、粪污变肥料的绿色利用模式, 减少了整个生产环节废物的产生, 依据的生态工程原理主要是循环原理。

22. (12 分, 除标注外, 每空 1 分)

(1) PCR 使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 驱动基因转录 基因表达载体的构建

(2) 农杆菌转化法 Tet^R 整合到大豆细胞的染色体 DNA 上 (2 分)

(3) Xma I、 Bgl II (2 分)

(4) BC (2 分)

【解析】(1) 获取和扩增目的基因常用 PCR 技术, 该技术需提供 DNA 模板、与两条模板链结合的 2 种引物、4 种脱氧核苷酸和耐高温的 DNA 聚合酶, 引物的作用是使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸。启动子位于基因的上游, 紧挨转录的起始位点, 它是 RNA 聚合酶识别和结合的部位, 驱动基因转录出 mRNA。过程①称为基因表达载体的构建, 是基因工程的核心。

(2) 由图中的 T-DNA 可知, 将抗除草剂基因导入大豆细胞中的方法是农杆菌转化法。农杆菌侵染植物细胞后, 其中的 T-DNA 转移到植物的染色体上, Amp^R 不在 T-DNA 上, Tet^R 在 T-DNA 上, 因此若抗除草剂基因成功转入植物细胞中, 可检测到 Tet^R 的表达产物。T-DNA 的作用是将抗除草剂基因导入大豆细胞并整合到大豆细胞的染色体 DNA 上。

(3) 由于目的基因的两端碱基序列分别是 CCGG、CTAG, 所以应用 Xma I 和 Bgl II 两种限制酶切割, 以便于把目的基因连接到质粒上。

(4) 植物的花粉中几乎不含有细胞质, 将目的基因导入大豆细胞的线粒体或叶绿体中, 目的基因难以通过花粉传播到近缘物种。

23. (12 分, 除标注外, 每空 1 分)

(1) 分离 耐旱

(2) 两对等位基因的遗传遵循自由组合定律, F_1 形成配子时, 同源染色体上的等位基因发生分离, 非同源染色体上的非等位基因自由组合 $1/16$

(3) $4/9$ (2 分)

(4) ①4 (2 分) F_2 耐旱植株 4 号染色体的 SSR2 扩增结果与亲本耐旱突变体 4 号染色体的 SSR2 扩增结果相同, 而 F_2 耐旱植株的耐旱基因均来自亲本耐旱突变体 (2 分)

②3 或 4 (2 分)

【解析】(1) 玉米耐旱性状由一对等位基因 A/a 控制, 性状遗传遵循分离定律。耐旱突变体与野生型植株杂交得到的 F_1 均为不耐旱, 可知不耐旱为显性性状, 耐旱为隐性性状。

(2) 两对等位基因的遗传遵循自由组合定律, F_1 形成配子时, 同源染色体上的等位基因分离的同时, 非同源染色体上的非等位基因自由组合, 导致 F_2 出现 $9:3:3:1$ 的分离比。 $F_1 (AaBb)$ 自交得 F_2 , 其中纯合不耐旱抗病植株 $AABB$ 占 $1/4 \times 1/4 = 1/16$ 。

(3) 将 F_2 中耐旱抗病植株 $aaB_$ 种在同一块试验田中, $1/3aaBB$ 和 $2/3aaBb$ 随机交配, 单独分析 B/b , $1/3BB$ 和 $2/3Bb$ 产生的雌雄配子均为 $2/3B$ 、 $1/3b$, 得到子代 F_3 中能够稳定遗传的耐旱抗病玉米植株 $aaBB$ 占 $1 \times 2/3 \times 2/3 = 4/9$ 。

(4) ① F_2 耐旱植株 4 号染色体的 SSR2 扩增结果与亲本耐旱突变体 4 号染色体的 SSR2 扩增结果相同, 而 F_2 耐旱植株的耐旱基因均来自亲本耐旱突变体, 所以耐旱基因很可能位于 4 号染色体上。

②将 F_2 中耐旱植株 aa 与不耐旱植株 $A_$ 进行杂交, 子代为 Aa 、 aa 。不耐旱植株 Aa 个体中 A 来自亲本野生型 4 号染色体, a 来自亲本耐旱突变体 4 号染色体, 3 号染色体的来源有 3 种类型, 即全部来自野生型、全部来自耐旱突变体、一条来自野生型和一条来自耐旱突变体, 所以电泳检测其 SSR1 和 SSR2 的扩增产物会得到 3 或 4 个条带。