

2023—2024 高三省级联测考试

生物试卷

班级_____ 姓名_____

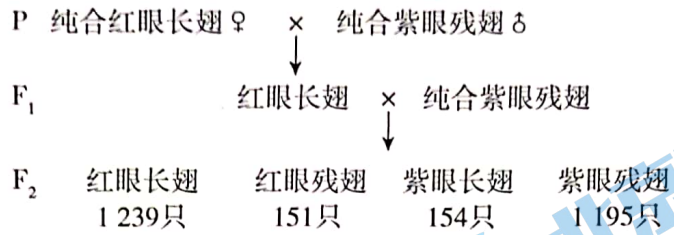
注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 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。

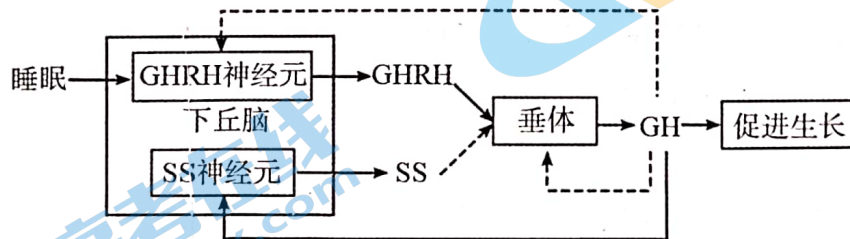
一、单项选择题:本题共 13 小题,每小题 2 分,共 26 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 蛋白质是生命活动的主要承担者。下列关于蛋白质功能的叙述,错误的是
 - A. 干扰素具有免疫调节功能
 - B. 一种蛋白质仅具有一种功能
 - C. CFTR 蛋白具有转运氯离子的功能
 - D. 胰岛素具有细胞间传递信息的功能
2. 某同学在观察洋葱根尖细胞有丝分裂装片时发现,绝大多数细胞处于间期。下列关于细胞周期的叙述,正确的是
 - A. 抑制 DNA 分子复制,细胞将停留在有丝分裂中期
 - B. 在染色质成为染色体的过程中,会出现新的核膜
 - C. 秋水仙素通过抑制着丝粒分裂来使细胞内染色体数目加倍
 - D. 视野中绝大多数细胞处于间期的原因是间期时长占细胞周期的比例最大
3. 下列生物学实验中材料选择正确的是
 - A. “探究温度对酶活性的影响”实验选择过氧化氢溶液
 - B. “DNA 的粗提取与鉴定”实验选择哺乳动物成熟的红细胞
 - C. “探究植物细胞的吸水和失水”实验选择黑藻的叶肉细胞
 - D. “检测生物组织中的还原糖”实验选择颜色较浅的甜菜研磨液
4. 地球上现存的细胞生物具有共同祖先。下列不属于该观点的分子水平证据的是
 - A. 所有细胞生物共用一套遗传密码
 - B. 核糖体是所有细胞生物合成蛋白质的机器
 - C. ATP 与 ADP 的相互转化是所有细胞生物细胞的能量供应机制
 - D. 所有细胞生物的 DNA 均由脱氧核苷酸通过磷酸二酯键连接而成

5. 已知控制果蝇眼色和翅长的基因均位于常染色体上,杂交实验结果如下图。下列分析错误的是



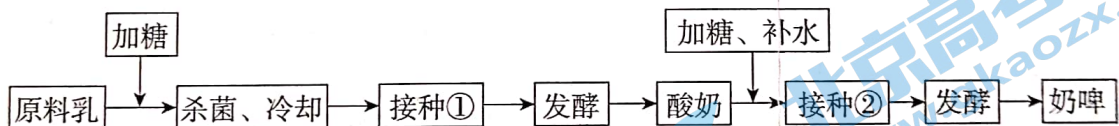
- A. 红眼对紫眼为显性,长翅对残翅为显性
 - B. 眼色和翅长的遗传均遵循基因分离定律
 - C. 控制果蝇眼色和翅长的基因位于同一对常染色体上
 - D. 若将亲本替换为纯合红眼残翅和纯合紫眼长翅果蝇,F₂表型及比例不变
6. 2-氨基嘌呤(2-AP)是一种常见的碱基类似物,一般情况下与胸腺嘧啶配对,还与胞嘧啶配对。将野生型大肠杆菌培养在含有 2-AP 的培养基中,得到了精氨酸合成缺陷型、链霉素抗性、乳糖不能利用等多种突变体。下列相关叙述错误的是
- A. 2-AP 属于化学诱变剂,可以提高突变率
 - B. 突变体经 2-AP 处理后可能会得到野生型大肠杆菌
 - C. 突变体的出现体现了基因突变具有不定向性
 - D. 2-AP 可使 DNA 分子发生碱基对 C—G 与 T—A 之间的替换
7. 下列关于基因、DNA、染色体和性状的叙述,错误的是
- A. 一个性状可能会受到多个基因的影响
 - B. 酵母菌的 DNA 均以染色体的形式存在
 - C. 染色体的组蛋白乙酰化修饰会对表型产生影响
 - D. 大多数生物的基因是具有遗传效应的 DNA 片段
8. 乙酰乙酸、β-羟基丁酸和丙酮等酮体是肝脏细胞中脂肪氧化分解的中间产物。饥饿时,酮体可占脑能量来源的 25%~75%;健康人体血液中酮体含量少,但糖代谢紊乱时,血液中酮体的量会增加,进而导致酸中毒,使得机体出现神志不清等症状。下列相关分析错误的是
- A. 生成酮体的过程发生在内环境中
 - B. 酮体可以是细胞呼吸利用的物质
 - C. 糖尿病患者可能会出现酮体酸中毒
 - D. 人体维持稳态的调节能力是有一定限度的
9. 生长激素(GH)的合成和分泌受下丘脑神经内分泌细胞分泌的激素和其他多重因素的调控,部分调控途径如下图。下列相关叙述错误的是



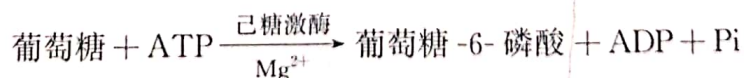
注:“—→”为促进作用;“---→”为抑制作用。

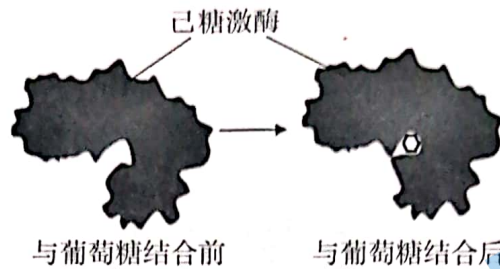
- A. GH 的分泌存在分级调节
- B. 保证充足的睡眠有助于青少年的生长
- C. GH 一经靶细胞接受并起作用后就失活了
- D. GHRH 和 SS 在调节 GH 分泌方面具有相反作用

10. 研究发现,巨噬细胞等在受到外源感染的刺激时能产生非特异性记忆的免疫反应,以应对二次同源或异源感染,这一过程称为训练免疫,其与免疫细胞的表现遗传修饰有关。下列关于训练免疫的叙述,错误的是
- A. 摘除胸腺的小鼠仍能产生训练免疫
 B. 注射卡介苗激活小鼠训练免疫后,可提高该小鼠在多种病源感染中的生存率
 C. 个体产生的训练免疫可通过有性生殖遗传给子代
 D. 自身抗原诱导的训练免疫可能导致自身免疫病加剧
11. 黑斑羚几乎被所有非洲大型食肉动物捕食。遇到捕食者时,群体中所有黑斑羚脚踝部位的跖骨腺均会散发出一种独特的气味,这种气味既可以最大限度地避免黑斑羚之间的相撞,又有利于警报解除后黑斑羚找到大部队。下列相关叙述正确的是
- A. 非洲大型食肉动物的存在可促进黑斑羚种群的发展
 B. 影响黑斑羚环境容纳量的因素是捕食者的数量
 C. 跖骨腺散发出的气味在调节种间关系方面起着重要作用
 D. 为了避免黑斑羚之间的相撞,黑斑羚的跖骨腺进化出散发气味的功能
12. 下列关于种群和群落的叙述,正确的是
- A. 温度、降水等气候因素属于影响种群数量的非密度制约因素
 B. 年龄结构为稳定型的种群,种群数量将保持不变
 C. 调查活动能力差的动物的种群密度,可使用样方法或标记重捕法
 D. 利用诱虫器采集土壤小动物利用了动物的趋光性
13. 奶啤被称为“奶香槟”,是一种集酸奶与啤酒风味为一体的乳饮料,制作流程如下图所示。下列叙述错误的是



- A. ①、②所用的菌种依次为乳酸菌、酵母菌
 B. 两次加糖的目的是为菌种提供发酵原料和能量
 C. 两次发酵均能在无氧条件下进行
 D. 两次发酵后发酵液中均有泡沫产生
- 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. 己糖激酶催化有氧呼吸第一阶段的第一步反应,反应式及己糖激酶的结构变化如下图。下列关于己糖激酶的叙述,正确的是





- A. 可以参与无氧呼吸过程
 B. 催化的反应是放能反应
 C. 合成过程需要内质网参与
 D. 与葡萄糖结合后,其空间结构发生改变

15. 如图 1 为甲、乙两种单基因遗传病的家系图。用限制酶 *EcoR* I 处理部分成员与乙病相关的基因,得到大小不同的片段后进行电泳,电泳结果如图 2,其中条带表示检出的特定长度的酶切片段,数字表示碱基对的数目。下列叙述正确的是



图 1

图 2

- A. 乙病的遗传方式是伴 X 染色体隐性遗传
 B. 乙病可能由正常基因发生碱基的替换导致
 C. 6 号和 7 号再生育一个不患病后代的概率是 3/8
 D. 用 *EcoR* I 处理 9 号与乙病相关的基因将得到 3 条条带

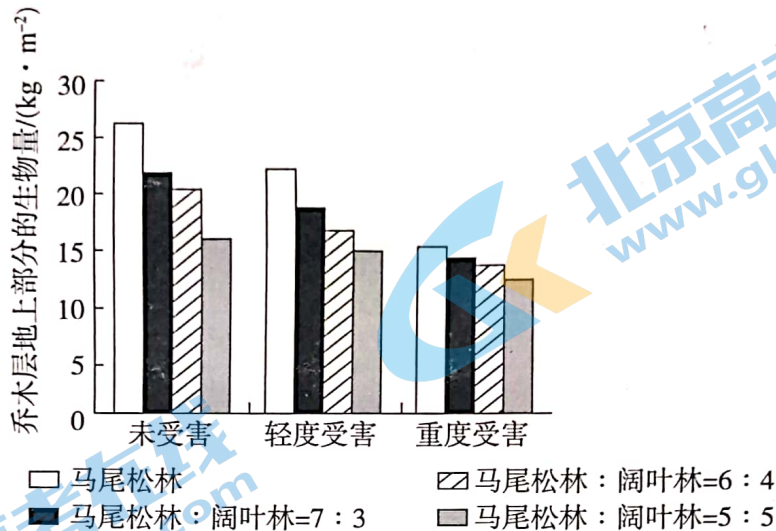
16. 分蘖是水稻、麦等禾本科作物形成特殊分枝(相当于侧芽)的现象,水稻有效分蘖是高产的关键。为探究生长素极性运输抑制剂(NPA)对不同磷浓度条件下水稻分蘖数的影响,科研小组取若干长势相同的水稻幼苗进行实验,结果如表所示。下列叙述错误的是

分组	处理	分蘖数(个)
甲组	NP	2.7
乙组	NP+NPA	4.2
丙组	LP	1.3
丁组	LP+NPA	1.0

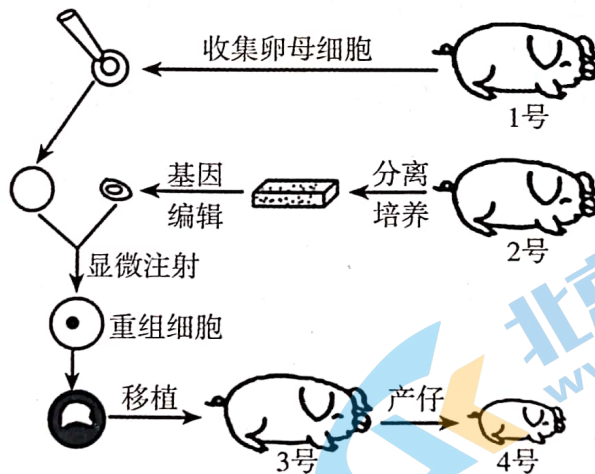
注:NP 为正常供磷条件,LP 为低磷条件。

- A. 水稻幼苗顶芽产生的生长素可通过极性运输的方式向下运输
 B. 分蘖期施加 NPA 均可促进水稻分蘖的发生
 C. 正常供磷条件下,侧芽施加外源 NAA 能够促进水稻分蘖的发生
 D. 内源植物激素和外界环境均会对水稻分蘖产生影响

17. 为研究松材线虫入侵对松林生态系统的影响,研究人员在受松材线虫危害程度不同的多个样地调查并测定乔木层的地上部分生物量,结果如图所示。下列叙述正确的是



- A. 该研究的自变量是松林中马尾松林与阔叶林的占比
 B. 可采用样方法调查不同样地乔木层的地上部分生物量
 C. 随受害程度的加大,乔木层受影响最小的样地是马尾松林:阔叶林=5:5时
 D. 随受害程度的加大,马尾松林中灌木层地上部分生物量可能会明显增加
18. 科学家利用基因编辑与克隆技术培育了十余种基因编辑猪,用于异种器官移植研发。基因编辑猪的培育流程如图所示,下列叙述正确的是



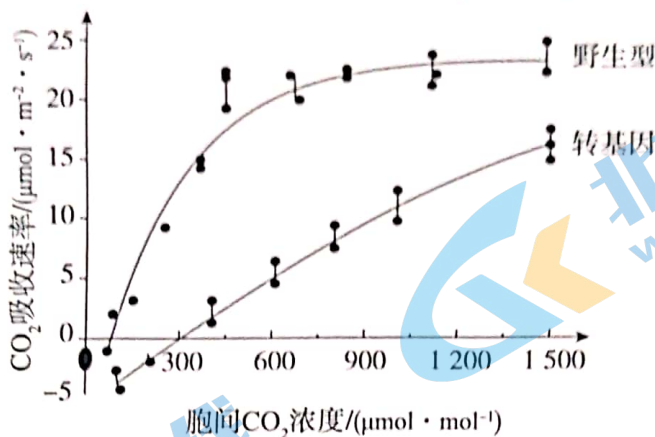
- A. 可对1号猪注射促性腺激素以收集更多的卵母细胞
 B. 对2号猪的细胞进行基因编辑时,可除去抗原决定基因
 C. 为提高胚胎移植成功率,可对2号猪和3号猪进行同期发情处理
 D. 若不考虑变异,4号猪的性状与2号猪完全相同

三、非选择题:本题共5小题,共59分。

19. (11分)R酶是一种参与植物光合作用时固定CO₂的酶。科研人员尝试利用转基因技术解决自然状态下烟草中R酶活性较低的问题。回答下列问题:

(1)R酶分布在叶绿体的_____,其催化生成的C₃在ATP和NADPH作用下,最终转化为糖类有机物。NADPH在上述过程中的作用是_____。

(2) 科研人员通过转基因技术将某种生物的 R 酶基因转入敲除自身 R 酶基因的烟草细胞后, 通过_____技术获得转基因烟草植株, 并检测 CO₂ 吸收速率, 实验结果如图所示。



①由实验结果可知:与野生型相比,胞间 CO₂ 浓度低于 1 500 μmol · mol⁻¹ 时,_____

②若要得出“转基因烟草中 R 酶活性低于烟草自身 R 酶活性”的结论,在其他光合作用相关酶含量及活性不变的基础上,还需要补充的实验证据有_____ (答出 1 点即可)。

③已知地球表面平均大气 CO₂ 浓度在 400 μmol · mol⁻¹ 左右。检测发现,转基因烟草在 CO₂ 浓度大约为 10 000 μmol · mol⁻¹ 时催化活性明显提高。该研究_____ (填“能”或“不能”)实现预期目标,理由是_____。

20. (11 分) 坚持晨跑可以增强体质、改善精神状态。晨跑过程中,人体往往出现心跳加快、呼吸加深、大量出汗等生理反应。回答下列问题:

(1) 晨跑过程中,_____是机体主要的产热器官,该器官代谢增强使血液中的 CO₂ 浓度增大,刺激位于_____的呼吸中枢,导致呼吸加深加快,以保证_____。

(2) 晨跑过程中,机体皮肤通过大量出汗、_____来维持体温的相对稳定。与晨跑前相比,晨跑过程中机体产热量和散热量的变化依次为_____、_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(3) 运动结束后,机体通过减压反射使血压快速恢复正常。为验证减压神经是减压反射弧的传入神经,迷走神经是传出神经,科研小组进行了如下操作:

①手术暴露出实验兔颈部一侧的减压神经和迷走神经,测定血压正常。分别电刺激减压神经和迷走神经后,血压均_____。

②对减压神经进行双结扎固定,并从结扎中间剪断神经(如图所示),分别电刺激中枢端和外周端后测定并记录血压,对迷走神经进行重复操作。若刺激_____ (填字母)组血压下降,其他组血压无明显变化,则可证明减压神经是减压反射弧的传入神经,迷走神经是传出神经。

a. 减压神经的中枢端
c. 迷走神经的中枢端

b. 减压神经的外周端
d. 迷走神经的外周端



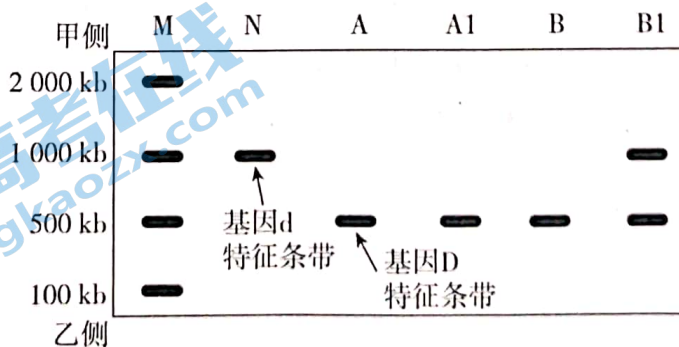
21. (11分)生态浮岛是一种像筏子似的人工浮体,上面栽有芦苇、荷花等水生植物,常用于水体修复。回答下列问题:

- (1)由于污水大量排放,某湖泊呈现富营养化。其中蓝细菌和绿藻等的大量增殖,使得水体出现_____现象,会影响水质和水生动物的生活。当地对污水排放进行控制后,水质仍然较差,这说明该湖泊的_____ (填“抵抗力”或“恢复力”)稳定性已被破坏。
- (2)在控制污染排放的基础上,当地采用人工浮床及放养滤食性鱼类(以浮游生物为食)对湖泊进行修复,蓝细菌与芦苇、滤食性鱼类的种间关系分别是_____。该措施成效明显,既净化了水体,又为当地带来了一定的经济效益,这遵循了生态工程中的_____原理。
- (3)对治理后的湖泊生态系统的能量流动进行定量分析,数据如下表所示(X表示能量流动的去向之一,Y、Z为能量值,能量单位为 $J \cdot cm^{-2} \cdot a^{-1}$,肉食性动物作为一个营养级研究)。据表分析,X是指_____的能量,流入该生态系统的总能量值为_____ $J \cdot cm^{-2} \cdot a^{-1}$ 。能量从植食性动物到肉食性动物的传递效率是_____ (请保留一位小数)。

生物类型	呼吸作用散失的能量	X	未利用	流向下一营养级的能量	外来有机物输入的能量
生产者	44.0	5.0	95.0	Y	0
植食性动物	9.5	1.5	11.0	Z	5.0
肉食性动物	6.8	0.5	7.2	0	11.0

22. (12分)水稻种子中直链淀粉的含量过多会影响品质和口感。研究人员欲将一段DNA片段A插入淀粉合成酶基因(基因D)中,使之失活(失活的淀粉合成酶基因标记为基因d),从而降低稻米中直链淀粉的含量。回答下列问题:

- (1)基因型为DD的水稻种子经_____后形成愈伤组织,将愈伤组织细胞放入_____ 溶液中处理后获得原生质体,与片段A进行一系列处理后的原生质体需_____后形成完整细胞,再进一步培育成新植株。
- (2)通过PCR检测新植株中是否导入了片段A时,发现某些植株检测结果呈阳性,但种子中直链淀粉含量未显著下降,可能的原因有:①引物序列长度_____,导致PCR产物特异性不强;②插入的片段A_____,导致基因D未失活。
- (3)为检测转基因水稻中的片段A是否会扩散到其他物种导致基因污染,取基因型为dd的水稻植株(N)与杂草A、B一起种植。取各种植物细胞的DNA经酶切、PCR后进行电泳,结果如图所示:



注:A1、B1为对应植株的子一代。

电泳时,点样孔位于_____ (填“甲侧”或“乙侧”),结果表明,转基因水稻中的片段 A 通过基因交流转移到了杂草_____ (填“A”“A1”“B”或“B1”)中。

(4)将抗除草剂基因导入水稻可获得抗除草剂水稻,在培育过程中可采取多种方法避免基因污染:①将目的基因转入到水稻细胞的_____ (填细胞结构)中。②外源 α -淀粉酶基因可使含有该基因的花粉失去活性,请利用 α -淀粉酶基因提出一条转基因措施:_____。

23. (14 分)为了改良某自花传粉植物的品质,科研人员利用 X 射线处理品系甲,筛选出若干个单基因突变的籽粒饱满的突变体。为探究纯合突变体 1 和纯合突变体 2 的遗传特性,进行如下杂交实验,过程和结果如下表所示。回答下列问题:

组别	亲本	F ₁	F ₂ 表型及比例
一	突变体 1×品系甲	随机交配	饱满籽粒 2 002 颗,正常籽粒 6 022 颗
二	突变体 2×品系甲		饱满籽粒 1 809 颗,正常籽粒 5 410 颗
三	突变体 1×突变体 2		饱满籽粒 2 805 颗,正常籽粒 3 601 颗

(1)正常籽粒为_____性状,判断的依据是组别_____的 F₂ 表型及比例。籽粒饱满程度的性状至少由_____对等位基因控制,依据是_____。

(2)第三组的 F₂ 正常籽粒单独种植,开花后自花传粉,所结种子中饱满籽粒占_____。

(3)大量种植品系甲时,偶然发现了 1 株籽粒饱满的突变体 3,假设突变体 3 与品系甲也只是一对等位基因的差异,则突变体 3 的产生有三种情况:

I. 属于突变体 1 或突变体 2 的一种;

II. 突变体 1 或突变体 2 中突变基因所在位置的基因发生新的突变;

III. 一个新的非等位基因突变。

请从品系甲、突变体 1、突变体 2 和突变体 3 中选择材料,设计一代杂交实验,判断突变体 3 是否属于情况 III。

杂交实验方案:_____。

预期结果和结论:

①若所结籽粒_____,则突变体 3 属于情况 I 或 II。

②若所结籽粒_____,则突变体 3 属于情况 III。

2023—2024 高三省级联测考试

生物参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案	B	D	C	B	D	C	B	A	A	C	A	A	D	AD	AC	BC	BCD	AB

1. B 解析:干扰素具有免疫调节功能,A正确;有的蛋白质具有多种功能,如主动运输钙离子的载体蛋白,既能运输钙离子,又能催化ATP水解,B错误;CFTR蛋白具有转运氯离子的功能,C正确;胰岛素具有细胞间传递信息的功能,D正确。

[命题意图] 本题以蛋白质功能为情境,考查结构与功能观。

2. D 解析:抑制DNA分子复制,细胞将停留在分裂间期,A错误;在染色质成为染色体的过程中,核膜逐渐消失,B错误;秋水仙素通过抑制纺锤体的形成使细胞内染色体数目加倍,C错误;细胞周期中大部分时间处于间期,即间期占细胞周期的比例最大,故视野中绝大多数细胞处于间期,D正确。

[命题意图] 本题以细胞周期为情境,考查结构与功能观。

3. C 解析:加热会促进过氧化氢分解,故过氧化氢溶液不宜作为“探究温度对酶活性的影响”的实验材料,A错误;哺乳动物成熟的红细胞没有细胞核,故哺乳动物成熟的红细胞不宜作为“DNA的粗提取与鉴定”的实验材料,B错误;黑藻的叶肉细胞具有大液泡,可通过观察细胞内的叶绿体来观察植物细胞的吸水和失水,C正确;甜菜中蔗糖含量高,蔗糖为非还原糖,故甜菜研磨液不宜作为“检测生物组织中的还原糖”的实验材料,D错误。

[命题意图] 本题以教材实验为情境,考查科学探究。

4. B 解析:“所有生物共用一套遗传密码”“ATP与ADP的相互转化是所有生物细胞的能量供应机制”和“所有生物的DNA均由脱氧核苷酸通过磷酸二酯键连接而成”均属于“地球上现存的生物具有共同祖先”的分子水平证据,A、C、D不符合题意;“核糖体是所有生物合成蛋白质的机器”属于细胞水平证据,B符合题意。

[命题意图] 本题以进化的证据为情境,考查进化与适应观、科学思维。

5. D 解析:纯合红眼长翅与纯合紫眼残翅杂交, F_1 均为红眼长翅,因此红眼对紫眼为显性,长翅对残翅为显性,A正确; F_1 红眼长翅与纯合紫眼残翅杂交,即 F_1 红眼长翅进行测交, F_2 中红眼:紫眼 $\approx 1:1$,长翅:残翅 $\approx 1:1$,因此眼色和翅长的遗传均遵循基因分离定律,B正确; F_1 红眼长翅进行测交, F_2 中与亲本表型相同的个体多,重组表型的个体少,因此控制果蝇眼色和翅长的基因位于同一对常染色体上,且发生了互换,C正确;纯合红眼残翅与纯合紫眼长翅杂交所得 F_1 进行测交,若发生互换, F_2 表型为四种,与亲本表型相同(红眼残翅与紫眼长翅)的个体多,重组表型(红眼长翅与紫眼残翅)的个体少, F_2 表型的比例发生改变,D错误。

[命题意图] 本题以果蝇眼色和翅长的遗传为情境,考查科学思维。

6. C 解析:由题意可知,2-AP属于化学诱变剂,可以提高突变率,A正确;2-AP既可使DNA分子发生碱基对由C—G到T—A的替换,也可使DNA分子发生碱基对由T—A到C—G的替换,因此大肠杆菌突变体经2-AP处理后,可能会得到野生型大肠杆菌,B、D正确;精氨酸合成缺陷型、链霉素抗性、乳糖不能利用等多种突变体的出现属于同一DNA分子不同部位发生的突变,体现了基因突变具有随机性,C错误。

[命题意图] 本题以大肠杆菌的基因突变为情境,考查结构与功能观、科学解释和社会责任。

7. B 解析:一个性状可能会受到多个基因的影响,A正确;酵母菌的DNA主要位于染色体上,还有部分DNA存在于线粒体中,B错误;染色体的组蛋白乙酰化修饰会影响基因的表达,进而对表型产生影响,C正确;大多数生物的基因是具有遗传效应的DNA片段,部分病毒的基因是具有遗传效应的RNA片段,D正确。

[命题意图] 本题以基因、DNA、染色体和性状的关系为情境,考查结构与功能观。

8. A 解析:酮体是肝脏细胞中脂肪氧化分解的中间产物,脂肪氧化分解的过程发生在细胞中,A错误;饥饿时,酮体可占脑能量来源的25%~75%,故其可以是细胞呼吸利用的物质,为脑细胞提供能量,B正确;糖尿病患者的组织细胞不能正常利用葡萄糖,而会大量分解细胞中的脂肪,导致酮体积聚,C正确;糖代谢紊乱时,血液中酮体增加,进而导致酸中毒,说明人体维持稳态的调节能力是有一定限度的,D正确。

[命题意图] 本题以酮体为情境,考查科学解释和社会责任。

9. A 解析:分级调节指下丘脑、垂体和靶腺体之间存在的分层调控,GH的分泌仅受下丘脑控制,不存在分级调节,A错误;由图可知,充足的睡眠能促进GHRH神经元分泌GHRH,进而促进垂体分泌GH,从而促进生长,B正确;GH一经靶细胞接受并起作用后就失活了,C正确;由图可知,GHRH促进垂体分泌GH,SS抑制垂体分泌GH,因此GHRH和SS在调节GH分泌方面具有相反作用,D正确。

[命题意图] 本题以生长激素的调节为情境,考查稳态与平衡观、社会责任。

10. C 解析:训练免疫由非特异性免疫诱导发生,不依赖T细胞,故摘除胸腺后不影响训练免疫的发生,A正确;训练免疫可应对二次同源或异源感染,故注射卡介苗可提高其在多种病源感染中的生存率,B正确;训练免疫与免疫细胞的表观遗传修饰有关,不能通过生殖细胞遗传给子代,C错误;自身抗原诱导的训练免疫可应对二次同源感染,可能导致自身免疫病加剧,D正确。

[命题意图] 本题以训练免疫为情境,考查稳态与平衡观。

11. A 解析:捕食者吃掉的大多是被捕食者中年老、病弱或年幼的个体,故非洲大型食肉动物的存在可起到促进黑斑羚种群发展的作用,A正确;影响黑斑羚环境容纳量的因素有捕食者的数量、食物数量、空间等因素,B错误;跖骨腺散发出的气味会影响黑斑羚的生命活动,但没有影响种间关系,C错误;黑斑羚脚踝部位的跖骨腺会散发出一种独特的气味是生物进化的结果,D错误。

[命题意图] 本题以黑斑羚为情境,考查结构与功能观、进化与适应观、科学解释。

12. A 解析:温度、降水等气候因素对种群数量的影响与种群密度无关,属于非密度制约因素,A正确;种群数量不完全决定于年龄结构,还会受到食物、天敌、气候等多种因素的影响,B错误;标记重捕法适合调查活动能力强的动物,C错误;利用诱虫器采集土壤小动物利用了其趋湿、避光、避高温的生活习性,D错误。

[命题意图] 本题以种群和群落为情境,考查科学探究和科学解释。

13. D 解析:两次发酵依次为乳酸发酵、酒精发酵,故①、②所用的菌种依次为乳酸菌、酵母菌,A正确;两次加糖的目的是为菌种提供发酵原料和能量,B正确;乳酸发酵和酒精发酵均需在无氧条件下进行,C正确;乳酸发酵不产生气体,酒精发酵产生 CO_2 ,所以只有酒精发酵后发酵液中会产生泡沫,D错误。

[命题意图] 本题以奶啤发酵为情境,考查科学探究和社会责任。

14. AD 解析:有氧呼吸和无氧呼吸的第一阶段相同,故己糖激酶也能催化无氧呼吸第一阶段的第一步反应,A正确;己糖激酶催化葡萄糖与ATP反应,该反应是吸能反应,B错误;有氧呼吸第一阶段发生在细胞质基质,因此己糖激酶合成过程无需内质网参与,C错误;由图可知,与葡萄糖结合后,其空间结构发生改变,D正确。

[命题意图] 本题以己糖激酶为情境,考查结构与功能观。

15. AC 解析:由家系图可知,1号和2号均患甲病,6号为健康女儿,说明甲病为常染色体显性遗传病;6号和7号均不患乙病,10号患乙病,说明乙病为隐性遗传病。由图1和图2可知,1 070 kb和300 kb这两

条带表示乙病正常基因,1 270 kb 条带表示乙病致病基因,因此 6 号和 11 号均为杂合子,7 号为显性纯合子,而 10 号的条带只来自 6 号,因此乙病的遗传方式是伴 X 染色体隐性遗传,A 正确。控制乙病的致病基因用限制酶处理后产生 1 270 kb 条带,控制乙病的正常基因用限制酶处理后产生 1 070 kb、300 kb 条带,1 070+300=1 370 kb,说明乙病可能由正常基因发生碱基的缺失导致,B 错误。设甲病相关基因用 A/a 表示,乙病相关基因用 B/b 表示,由图 1 和图 2 可知,6 号的基因型为 aaX^BX^b,7 号的基因型为 AaX^BY,因此 6 号和 7 号再生育一个不患病后代(aaX^BX^B或 aaX^BY)的概率是 3/8,C 正确。8 号患乙病,其父母 3 号、4 号均不患乙病,可知 3 号的基因型为 X^BX^b、4 号的基因型为 X^BY,故 9 号的基因型为 X^BX^B或 X^BX^b,因此用 EcoRI 处理 9 号与乙病相关的基因后将得到 3 条带或 2 条带,D 错误。

【命题意图】 本题以家系图为情境,考查结构与功能观、科学解释。

16. BC 解析:水稻幼苗顶芽产生的生长素可通过极性运输的方式向下运输,A 正确;正常供磷条件下分蘖期施加 NPA 可促进水稻分蘖的发生,低磷条件下分蘖期施加 NPA 不能促进水稻分蘖的发生,B 错误;正常供磷条件下,分蘖期施加 NPA 可促进水稻分蘖的发生,故在侧芽施加外源 NAA 可能会抑制水稻分蘖的发生,C 错误;生长素和磷浓度均会对水稻分蘖产生影响,D 正确。

【命题意图】 本题以水稻分蘖为情境,考查结构与功能观、科学解释。

17. BCD 解析:该研究的自变量是松林中马尾松林与阔叶林的占比及松材线虫的危害程度,A 错误;调查不同样地乔木层地上部分的生物量可采用样方法,B 正确;随受害程度的加大,马尾松林:阔叶林=5:5 时,乔木层地上部分生物量下降幅度最小,C 正确;随受害程度的加大,马尾松林中乔木层地上部分生物量下降较大,灌木层接受光照更充裕,灌木层地上部分生物量可能会明显增加,D 正确。

【命题意图】 本题以松材线虫入侵为情境,考查科学探究、科学解释和社会责任。

18. AB 解析:对 1 号猪注射促性腺激素进行超数排卵处理可收集更多的卵母细胞,A 正确;除去 2 号猪细胞的抗原决定基因,可减轻器官移植时的免疫排斥反应,B 正确;为提高胚胎移植成功率,应对 1 号猪和 3 号猪进行同期发情处理,C 错误;4 号猪的细胞核遗传物质来自经过基因编辑的 2 号猪的细胞核,细胞质遗传物质来自 1 号猪,故 4 号猪的性状与 2 号猪不完全相同,D 错误。

【命题意图】 本题以基因编辑猪为情境,考查科学解释、社会责任。

19. 答案:(11 分,除标注外每空 1 分)

(1) 基质 提供能量,作为还原剂(2 分)

(2) 植物组织培养 ①转基因烟草的 CO₂ 吸收速率更低(2 分) ②野生型烟草植株和转基因烟草植株中叶绿素含量、气孔导度和 R 酶含量均相近(2 分) ③不能 转基因烟草中 R 酶活性明显提高时要求 CO₂ 浓度大约为 10 000 μmol·mol⁻¹,远远高于正常大气中的 CO₂ 浓度(2 分)

解析:(1)R 酶参与植物光合作用时固定 CO₂,故 R 酶分布在叶绿体的基质。NADPH 作为活泼的还原剂,参与暗反应阶段的化学反应,并为其提供能量。

(2)科研人员通过转基因技术将某种生物的 R 酶基因转入敲除自身 R 酶基因的烟草细胞后,可通过植物组织培养技术获得转基因烟草植株。①由实验结果可知,与野生型相比,胞间 CO₂ 浓度低于 1 500 μmol·mol⁻¹ 时,转基因烟草的 CO₂ 吸收速率更低。②若要支持“转基因烟草中 R 酶活性低于烟草自身 R 酶活性”,则影响烟草 CO₂ 吸收速率的其他因素应相同,即野生型烟草植株和转基因烟草植株在 R 酶含量、叶绿素含量、气孔导度、其他光合作用相关酶含量及活性等方面相近。③研究目的是“利用转基因技术解决自然状态下(CO₂ 浓度在 400 μmol·mol⁻¹)烟草中 R 酶活性较低的问题”,而实验结果是“转基因烟草在 CO₂ 浓度大约为 10 000 μmol·mol⁻¹ 时催化活性明显提高”,因此该研究没有实现预期目标。

【命题意图】 本题以提高烟草 R 酶活性为情境,考查科学探究、科学解释和社会责任。

20. 答案:(11 分,除标注外每空 1 分)

(1) 骨骼肌 脑干 O₂ 的供应并排出体内过多的 CO₂(2 分)

(2)血管舒张,血流量增多 增大 增大

(3)①下降(2分) ②ad(2分)

解析:(1)运动时,骨骼肌是主要的产热器官,呼吸中枢位于脑干。

(2)运动时,产热量增加,皮肤的血管舒张,皮肤血流量增多,散热量也增大,以维持体温的相对稳定。

(3)若减压神经是减压反射弧的传入神经,迷走神经是传出神经,则电刺激减压神经和迷走神经后,血压均下降。对减压反射弧的传入神经结扎剪断后,刺激传入神经的中枢端,兴奋仍可经神经中枢和传出神经传至效应器,导致血压下降;对减压反射弧的传出神经结扎剪断后,刺激传出神经的外周端,兴奋可通过传出神经传至效应器,导致血压下降。

[命题意图] 本题以晨跑为情境,考查科学解释和社会责任。

21. 答案:(11分,除标注外每空1分)

(1)水华 恢复力

(2)种间竞争 捕食 整体

(3)流向分解者(2分) 180.5(2分) 13.7%(2分)

解析:(1)水体富营养化后,蓝细菌和绿藻等大量增殖使水体出现水华现象。当地对污水排放进行控制后,水质仍然较差,这说明该湖泊的恢复力稳定性已被破坏。

(2)芦苇和蓝细菌竞争光照和矿质元素等,二者为种间竞争关系;滤食性鱼以蓝细菌等浮游生物为食,二者种间关系为捕食。采用人工浮床及放养滤食性鱼类对湖泊进行修复,既可净化水体,又为当地带来了经济效益,遵循了整体原理。

(3)流入某营养级的能量有4个去向:呼吸作用散失、流入分解者、流向下一营养级和未利用部分,故X是指流向分解者的能量。流入肉食性动物的能量为 $Z+11$,从肉食性动物流出的能量为 $6.8+0.5+7.2$, $Z+11=6.8+0.5+7.2$,故 $Z=3.5$,同理 $Y+5=9.5+1.5+11+Z$,故 $Y=20.5$ 。流入该生态系统的总能量 $=44+5+95+Y+5+11=180.5$,植食性动物到肉食性动物的能量传递效率 $=Z\div(Y+5.0)\times 100\%\approx 13.7\%$ 。

[命题意图] 本题以水体修复为情境,考查物质与能量观、科学解释和社会责任。

22. 答案:(12分,除标注外每空1分)

(1)脱分化 果胶酶和纤维素酶 再生细胞壁

(2)过短 不位于基因D中

(3)甲侧 B1

(4)线粒体或叶绿体(2分) 将 α -淀粉酶基因与抗除草剂基因导入细胞核的同一DNA分子中(3分)

解析:(1)水稻种子经脱分化后可形成愈伤组织,愈伤组织细胞经果胶酶和纤维素酶处理后获得原生质体,原生质体需再生细胞壁后才能形成完整细胞,再进一步培育成新植株。

(2)引物序列过短可导致引物与模板链错误配对,使PCR产物特异性较差,出现假阳性结果。若插入的片段A不位于基因D中,PCR产物会含有片段A,但由于基因D未失活,直链淀粉含量不会显著下降。

(3)DNA电泳时,片段小的DNA移动距离远,所以点样孔位于甲侧。由图可知,杂草A和B中不含有基因d,而B1细胞中出现基因d,所以片段A通过基因交流转移到了杂草B1中。

(4)由于线粒体和叶绿体中的基因不会进入花粉中,所以将目的基因转入到水稻细胞的线粒体或叶绿体中可避免基因污染。将 α -淀粉酶基因与抗除草剂基因导入细胞核的同一DNA分子后,含有抗除草剂基因的花粉会同时含有 α -淀粉酶基因,该类型的花粉会失去活性,从而避免基因污染。

[命题意图] 本题以基因工程为情境,考查科学解释、科学探究和社会责任。

23. 答案:(14分,除标注外每空2分)

(1)显性(1分) 一和二 两(1分) 突变体1与突变体2杂交, F_2 中饱满籽粒:正常籽粒 $\approx 7:9$

(2)11/36

(3)突变体3分别与突变体1和突变体2杂交,观察并统计所结籽粒的表型 ①一组全部为饱满籽粒,另一组全部为正常籽粒 ②两组全部为正常籽粒

解析:(1)由于组别一和二中 F_2 的表型及比例均为饱满籽粒:正常籽粒 $\approx 1:3$,说明正常籽粒为显性性状。由组别三的亲子代关系可知,突变体1与突变体2杂交, F_2 中饱满籽粒:正常籽粒 $\approx 7:9$,符合 $9:3:3:1$ 的变式,说明突变体1与突变体2的籽粒饱满性状至少由两对等位基因控制。

(2)由(1)分析可知,突变体1与突变体2的籽粒饱满性状由两对等位基因控制。若籽粒正常与饱满这一性状由基因A/a、B/b控制,则杂交组别三中 F_1 的基因型为AaBb, F_2 中正常籽粒的基因型及其比例为AABB:AABb:AaBB:AaBb $\approx 1:2:2:4$ 。 F_2 正常籽粒单独种植,开花后自花传粉,所结种子中饱满籽粒占 $1/9 \times 0 + 2/9 \times 1/4 + 2/9 \times 1/4 + 4/9 \times 7/16 \approx 11/36$ 。

(3)突变体3发生的是单基因隐性突变,其基因型可能为:Ⅰ.属于突变体1或突变体2的一种,设为aaBB或AAbb;Ⅱ.突变体1或突变体2中突变基因所在位置的基因发生新的突变,设为 a_1a_1 BB或 AAb_1b_1 ;Ⅲ.一个新的非等位基因突变,设为AABBcc。判断突变体3的突变基因类型,杂交实验方案可以是突变体3分别与突变体1和突变体2杂交,观察并统计所结籽粒的表型。①若突变体3的基因型为aaBB或AAbb,突变体3分别与突变体1和突变体2杂交,所结籽粒一组全部为饱满籽粒,另一组全部为正常籽粒;②若突变体3的基因型为 a_1a_1 BB或 AAb_1b_1 ,突变体3分别与突变体1和突变体2杂交,所结籽粒一组全部为饱满籽粒,另一组全部为正常籽粒;③若突变体3的基因型为AABBcc,突变体3分别与突变体1和突变体2杂交,所结籽粒全部为正常籽粒。

[命题意图] 本题以籽粒饱满突变体的遗传为情境,考查科学解释、科学探究和社会责任。