



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、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1~12 小题，每小题 2 分；第 13~16 小题，每小题 4 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. 不良饮食习惯会危害人体健康。下列相关叙述错误的是
 - A. 长期摄入过多碳酸饮料可能会导致钙流失，容易引发骨质疏松症
 - B. 长期高盐饮食会导致细胞外液 Na^+ 浓度升高，肌肉细胞兴奋性下降
 - C. 长期铁摄入不足会引起缺铁性贫血，导致血液运输氧的能力下降
 - D. 长期过多摄入饱和脂肪酸会导致血液黏稠度增大，引发肥胖
- 2. 武夷山国家公园正式发布，生物资源本底调查发现了昆虫新物种璞云舟蛾。认定璞云舟蛾是一个新的物种，是因为璞云舟蛾与其他蛾类存在
 - A. 生殖隔离
 - B. 地理隔离
 - C. 染色体变异
 - D. 协同进化
- 3. 中国数千年农作物栽培过程中，农业谚语或诗句中蕴含了农业经验的总结。下列农业谚语或诗句与所蕴含的生物学原理不匹配的是

选项	谚语或诗句	生物学原理
A	今年粪满缸，明年谷满仓	土壤微生物将粪便中的有机物分解为无机物，为农作物提供无机盐
B	种子晒干扬净，来年庄稼不生病	种子中结合水比例降低能够降低细胞代谢
C	地里坷垃(土块)打不光，不出芽来把苗伤	土壤氧气含量会影响种子的有氧呼吸
D	稻花香里说丰年，听取蛙声一片	体现了青蛙捕食害虫的种间关系

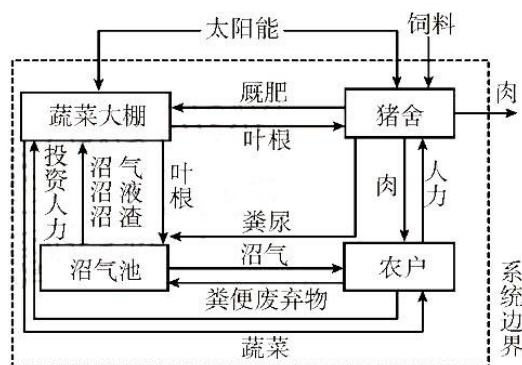
- 4. 糖酵解是糖分解为丙酮酸的过程，普遍存在于细胞中，其被推测是生物进化出光合作用并产生氧气之前产生能量的主要方式，是古老的呼吸代谢途径。下列有关叙述正确的是

- A. 糖酵解的过程需要消耗氧气
- B. 糖酵解发生的场所在线粒体基质中
- C. 糖酵解产生的丙酮酸可能转化为乳酸
- D. 糖酵解释放的能量主要用于合成 ATP

5. 药物 M 是目前常用的人工合成强效镇痛药,其作用后神经元结构完整,兴奋在神经纤维上的传导正常进行,但在两个神经元之间的传递受阻。下列各项推测与利用药物 M 镇痛过程中发生的变化不相符的是

- A. 药物 M 可能抑制了神经递质的分解或回收
- B. 药物 M 不会影响神经纤维上离子的运输
- C. 药物 M 可能与突触后膜上的受体结合
- D. 药物 M 可能抑制了神经递质的释放

6. 北方农区“庭院生态系统”模式是在庭院内将种植业、养殖业与制取沼气结合,以获得较佳的生态效益及经济效益。下图是典型的庭院生态系统结构示意图,下列叙述错误的是



- A. 沼气池中的部分微生物属于分解者
- B. 输入该庭院生态系统的总能量是蔬菜固定的太阳能
- C. 该庭院生态系统能够实现能量的多级利用
- D. “蔬菜→猪→人”是该庭院生态系统中的一条食物链

7. 雄性动物的精原细胞既能进行有丝分裂,也能进行减数分裂。下列关于某二倍体雄性动物 ($2N=24$) 细胞分裂的说法,正确的是

- A. 减数分裂 II 后期与有丝分裂前期细胞中的核 DNA 数相同,染色体数不相同
- B. 若在正常分裂的细胞中观察到两条 Y 染色体,则该细胞是初级精母细胞
- C. 若在正常分裂的细胞中观察到 24 条染色体,则该细胞不可能是次级精母细胞
- D. 正常分裂的细胞中着丝粒分裂后,细胞中染色体数等于核 DNA 数

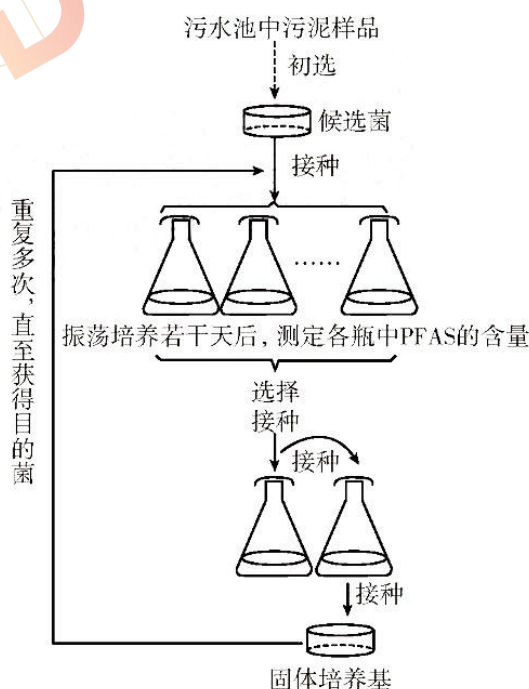
8. Friedreich 型共济失调(FRDA)是 9 号染色体长臂上的 *frataxin* 基因非编码区 GAA 三核苷酸重复序列异常扩增所致,正常人 GAA 重复扩增 42 次以下,患者 GAA 异常扩增(66~1700

次)形成异常螺旋结构可抑制基因转录。重复扩增愈多,发病年龄愈早。下列关于该病的推测,正确的是

- A. 患者细胞核中 DNA 上的嘌呤数大于嘧啶数
- B. 正常人婚配可产生患病子女,说明该病可能由隐性基因控制
- C. 扩增的非编码区片段可能破坏了 DNA 上的起始密码子
- D. 9 号染色体出现 GAA 重复扩增多次,属于染色体结构变异

9. 多氟烷基物质(PFAS)是添加在可以长时间不脱落的液体唇膏和粉底,以及防水睫毛膏中的化学物质,PFAS 极难被分解。研究人员利用图示方法成功筛选到能高效降解 PFAS 的细菌(目的菌),下列关于该方法的叙述,错误的是

- A. 培养基要加入的物质还应该有 PFAS,其属于选择培养基
- B. 配制好的培养基可采用高压蒸汽灭菌法灭菌
- C. 多次筛选后,含有目的菌的培养瓶中 PFAS 的含量高
- D. 重复多次的目的是纯化高效降解 PFAS 的细菌



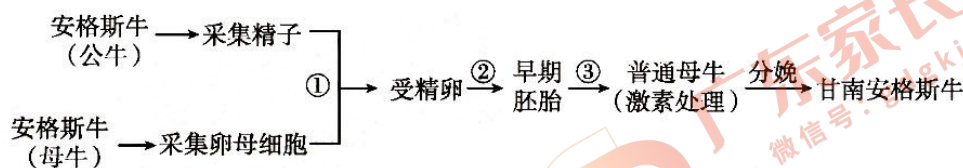
10. 2022 年 10 月 26 日,上海市首先启动吸入式新冠病毒疫苗加强免疫,该种疫苗是用雾化器将疫苗雾化成微小颗粒,通过口腔吸入方式完成接种的。接种该种疫苗后可在鼻子、口腔、气管等的黏膜中产生 IgA 抗体,弥补现阶段疫苗无法阻止奥密克戎感染上呼吸道的短板。下列相关叙述错误的是

- A. 鼻子、口腔、气管等的黏膜属于免疫系统的第一道防线
- B. 灭活病毒疫苗是用不同方式使病毒失去感染能力,但能保留其抗原特性的疫苗
- C. 接种疫苗可以增强人体的免疫自稳功能,从而排除外来抗原性异物
- D. 吸入新冠病毒疫苗加强免疫是为了提高机体抗体和记忆细胞的数量

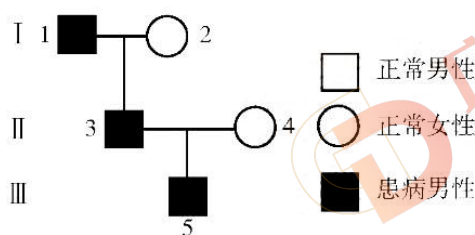
11. 某动物种群的种群数量为 N_0 ,将其迁入一个新的适宜环境中,调查发现前五年种群每年的增长率为 1.2%,第六年增长率有所下降。下列分析错误的是

- A. 该种动物在前五年的种群数量呈“J”形增长
- B. 该种动物的出生率等于死亡率时,种内竞争比较激烈
- C. 该种动物在前五年每年增长的种群数量相等
- D. 该种动物在前五年的种群数量增长模型为 $N_t = N_0 \times 1.012^t$

12. 安格斯牛肉质好、出肉率高且生长适应性强,是畜牧业中公认的优质肉牛。目前我国已利用胚胎工程技术获得了“甘南安格斯牛”,改变了甘南州原有畜牧业状态。“甘南安格斯牛”的培育流程如图所示。下列叙述错误的是



- A. 图中①②③过程分别是体外受精、体外胚胎培养和胚胎移植
B. 图中供体母牛需要进行同期发情处理,受体母牛不需要进行同期发情处理
C. ①过程采集到的精子和卵母细胞要分别在体外进行获能处理和成熟培养
D. ③过程应选择桑葚胚或囊胚阶段的胚胎进行操作以提高胚胎存活率
13. 在光照等适宜的条件下,科研人员将处于 CO_2 浓度为 0.003% 的环境中的盆栽植物迅速转移至 CO_2 浓度为 1% 的环境中,测得其 C_3 含量上升, C_5 含量下降。下列关于此过程及该植物在 CO_2 浓度为 1% 的环境中培养一段时间后的分析,正确的是
- A. 刚转移至 CO_2 浓度为 1% 的环境中时, CO_2 固定速率减慢,导致 C_3 含量上升
B. 刚转移至 CO_2 浓度为 1% 的环境中时, NADPH 和 ATP 的含量随之升高
C. 转移至 CO_2 浓度为 1% 的环境中一段时间后, O_2 的产生速率加快
D. 与转移前相比,转移后该盆栽植物的光饱和点降低
14. 某兴趣小组对某单基因遗传病开展调查,绘制出的遗传系谱图如图所示。已知 Y 染色体上不含该遗传病的相关基因。不考虑突变,下列推断合理的是



- A. 若图中女性均不携带该病致病基因,则该病为伴 X 染色体显性遗传病
B. 若图中女性均不携带该病致病基因,则 I-1 和 II-3 的基因型相同的概率为 2/3
C. 若图中女性均携带该病致病基因,则该病为常染色体隐性遗传病
D. 若图中女性均携带该病致病基因,则 II-3 和 II-4 再生一个正常孩子的概率为 1/2
15. 黄瓜是大棚栽培的主要蔬菜之一。某实验室研究了盐胁迫下赤霉素(GA_3)对黄瓜种子萌发的影响。该实验室将黄瓜种子随机分为 6 组,实验处理及结果如表所示。据表分析,下列叙述正确的是

处理	萌发率/%
CK1(蒸馏水)	93.42
CK2(100 mmol · L ⁻¹ NaCl 溶液)	56.86
A1(50 mg · L ⁻¹ GA ₃ + 100 mmol · L ⁻¹ NaCl 溶液)	84.91
A2(100 mg · L ⁻¹ GA ₃ + 100 mmol · L ⁻¹ NaCl 溶液)	96.47
A3(150 mg · L ⁻¹ GA ₃ + 100 mmol · L ⁻¹ NaCl 溶液)	89.15
A4(200 mg · L ⁻¹ GA ₃ + 100 mmol · L ⁻¹ NaCl 溶液)	83.53

- A. 盐胁迫下黄瓜种子的萌发率基本不变
- B. 表中不同浓度的 GA₃ 均可缓解盐胁迫对黄瓜种子萌发的影响
- C. 在种子萌发方面, 赤霉素和脱落酸通过催化不同反应相抗衡
- D. 若要提高盐胁迫下黄瓜种子的萌发率, A3 组的 GA₃ 浓度最适宜

16. 小鼠的毛色由一对等位基因(A/a)控制, 尾形由另一对等位基因(B/b)控制。一只黄毛弯曲尾雌鼠与灰毛正常尾雄鼠交配, 子代雌雄小鼠均表现为黄毛弯曲尾: 灰毛弯曲尾 = 1:1, 取 F₁ 中黄毛小鼠相互交配得 F₂, F₂ 中黄毛弯曲尾: 黄毛正常尾: 灰毛弯曲尾: 灰毛正常尾 = 6:2:3:1, 且正常尾均是雄鼠。下列有关分析错误的是

- A. 基因 A/a 位于常染色体上, 基因 B/b 位于 X 染色体上
- B. 控制毛色的基因 A 可能存在纯合致死现象
- C. 亲代雌鼠为纯合子, 亲代雄鼠为杂合子
- D. F₂ 中灰毛正常尾小鼠的基因型是 aaX^bY

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

17. (13 分) 农业生产中合理施用有机肥对实现化肥零增长、提高土壤肥力和保证粮食稳产、高产至关重要。某水稻研究所以 M 品种水稻为实验材料, 探究有机氮肥替代部分化学氮肥的比例对水稻产量的影响, 实验结果如表所示。回答下列问题:

组别	化学氮肥量/ (kg · hm ⁻²)	有机氮肥量/ (kg · hm ⁻²)	氮肥农学利用率/ (kg · kg ⁻¹)	抽穗期净光合速率/ (μmol · m ⁻² · s ⁻¹)	灌浆期净光合速率/ (μmol · m ⁻² · s ⁻¹)	结实 率/%	千粒 重/g
1	0	0	0	19.8	10.5	94.2	23.9
2	150	0	16.3	22.9	11.9	95.6	24.8
3	240	0	17.9	24.3	13.1	95.2	24.9
4	330	0	15.8	26.2	15.6	95.5	23.8
5	216	24	18.5	25.1	16.1	97.0	24.7
6	192	48	19.1	25.4	14.4	96.9	24.8
7	168	72	17.4	24.7	13.4	95.8	24.8

(1)第 1~4 组探究的问题是_____，

其中第_____组可作为该探究实验的对照组。

(2)从微生物的角度分析,第 6 组的氮肥利用率高于第 3 组的原因可能是_____。

(3)据表分析,探究有机氮肥替代部分化学氮肥的比例对水稻产量的影响时,第_____组可作为该探究实验的对照组。若要促进抽穗期和灌浆期水稻的生长,则有机氮肥量占总施肥量的最佳百分比分别是_____、_____,这给水稻种植的启示是_____。

(4)据表分析,有机氮肥替代部分化学氮肥能否提高水稻产量?_____,判断依据是_____。

18. (10 分)近年来,某地积极探索环境生态治理新模式,组织实施退牧还草、退耕还草等一系列草原保护措施后,植被覆盖度显著提高,野生动植物的种类和数量持续增加。同时利用苜蓿、燕麦草间作种植模式,实现了牧草增产增质,改善了土壤环境。回答下列问题:

(1)在生态治理过程中,当地发生了群落的_____演替,其_____稳定性提高,判断该稳定性提高的依据是_____。

(2)苜蓿的根瘤具有固氮作用,因此选择苜蓿和燕麦草间作的好处是_____,此外两者间作还能更充分利用_____。

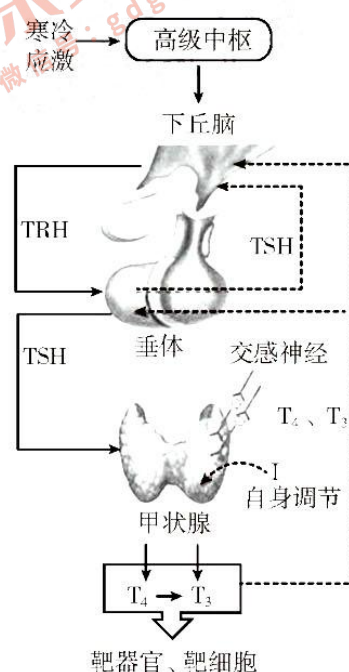
(3)紫花苜蓿与燕麦草两种植物间作可改善土壤理化性质,增加土壤孔隙度,增加土壤有机质和氮、磷、钾含量,这符合生态工程遵循的_____基本原理;同时可以提高植物的病虫害防治能力,提高产量,可以获得更多的经济效益和生态效益,这符合生态工程遵循的_____基本原理。

19. (12 分)甲状腺激素是酪氨酸的碘化物,包括 T_4 、 T_3 等类型,血液中 T_4 、 T_3 的分泌与调节过程如图所示。据图回答下列问题:

(1)血液中的 T_3 、 T_4 含量增加,可通过_____作用使下丘脑和垂体分泌的相应激素的含量_____。

(2) T_4 和 T_3 均能作用于下丘脑和垂体,原因是_____。

(3)甲状腺的活动还受“交感—甲状腺轴”的调节,人在遇到危险紧张的时候,交感神经兴奋,分泌_____作用于甲状腺,使得甲状腺激素含量增加,这种调节方式的意义是_____。



(4)甲状腺细胞内的 I^- 的浓度约为血液中 I^- 浓度的 30 倍,细胞外的 Na^+ 浓度高于细胞内的,其通过钠—碘同向转运体吸收 I^- ,影响 I^- 吸收过程的直接因素有_____ (答出 2 种)。研究发现,免疫系统产生的抗钠—碘同向转运体抗体会作用于钠—碘同向转运体,导致甲状腺激素分泌减少,原因可能是_____,这属于_____病。

20. (13 分)生物性状的显性表达在某些情况下具有相对性。具有相对性状的两纯合亲本杂交,若 F_1 表现出与显性亲本完全相同的显性性状,则称为完全显性;若 F_1 表现为双亲性状的中间型,则称为不完全显性。自然界中生物的显隐性不是一成不变的,可以受环境、年龄、性别、营养等的影响。回答下列问题:

(1)人的天然卷发基因(W)和直发基因(w)是一对位于常染色体上的等位基因。某家系中父亲表现为天然卷发,母亲表现为直发,他们生育的儿子表现为头发卷曲程度中等,与父母皆不同。据此推断,天然卷发基因对直发基因为_____ (填“完全显性”、“不完全显性”或“隐性”)。若儿子与一直发女子婚配,不考虑突变,则他们生育的一个孩子的表型为天然卷发的概率是_____。

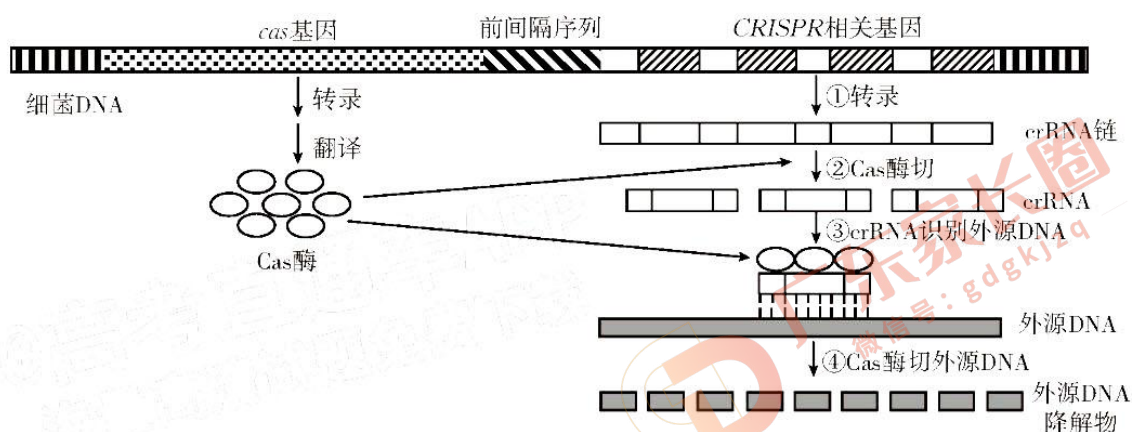
(2)曼陀罗茎颜色的紫色(Λ)和绿色(a)为一对相对性状。杂合曼陀罗在温度高时表现为紫色,在温度低时表现为浅紫色。

①据此推断,温度与显性表达之间的关系是_____。

②若要判断一株紫色曼陀罗是否为纯合子且只进行一次最简便的实验,则在温度高时,实验思路是_____。预期结果和结论是_____。

(3)某品种奶牛毛的红褐色(D)和红色(d)是一对相对性状,基因 D/d 位于常染色体上。杂合雄牛表现为红褐色,杂合雌牛表现为红色。选择多对杂合红褐色雄牛和杂合红色雌牛进行交配,子代雄牛和雌牛的表型及比例是否相同?_____,判断依据是_____。

21. (12 分)CRISPR 相关基因位于细菌中。当外源 DNA 入侵细菌时,细菌将其作为新的“间隔序列”整合到自己的基因组中,从而使 CRISPR 相关基因能“记住”攻击过自己的外源基因,当再次遇到该外源基因时能对其进行识别、定位和剪切,以达到保护自身的目的。相关作用过程如图所示,其中 crRNA 为 CRISPR 相关基因的转录产物,其与 Cas 酶结合就能起到基因剪辑的作用。回答下列问题:



(1)在细菌获取新的间隔序列后,CRISPR 相关基因通过转录形成 crRNA 链,与 Cas 酶形成 crRNA-Cas 复合物,当再次遇到相同外源 DNA 时,crRNA 所起的作用是_____,其作用原理是_____,Cas 酶起到_____的作用。

(2)视网膜上包括视杆细胞和视锥细胞。引起色素性视网膜炎的基因突变,首先会导致视杆细胞死亡,继而引起视锥细胞死亡,最终导致视网膜退化,眼睛失明。某实验室利用上述基因编辑技术和视网膜退化小鼠模型为实验材料开展相关实验,使模型小鼠的视杆细胞身份基因丧失功能,诱导视杆细胞获得视锥细胞特征,使之能够不受有害致病突变的影响。

①从 DNA 分子中获取模型小鼠的视杆细胞身份基因,需要使用的酶是_____,然后使用_____酶将视杆细胞身份基因与 *cas* 基因、CRISPR 相关基因构建为重组载体。

②可使用_____法将重组载体导入模型小鼠的受精卵中,然后使受精卵发育为小鼠。

③检测到小鼠的视网膜未退化,视觉得到改善,说明导入的重组 CRISPR 相关基因_____,使视杆细胞不被引起色素性视网膜炎的基因突变所影响,不发生死亡。

高三生物考试参考答案

1. B 【解析】本题主要考查无机盐和脂类,考查学生的理解能力。细胞外液缺乏 Na^+ 会导致肌肉细胞兴奋性下降,B项错误。
2. A 【解析】本题主要考查隔离在物种形成中的作用,考查学生的理解能力。生殖隔离是形成新物种的必要条件,A项符合题意。
3. B 【解析】本题主要考查农业谚语或诗句中蕴含的生物学原理,考查学生的获取信息的能力。“种子晒干扬净,来年庄稼不生病”蕴含了种子中结合水比例升高,自由水比例降低,能够降低细胞代谢,B项符合题意。
4. C 【解析】本题主要考查细胞呼吸,考查学生的理解能力。糖酵解是细胞呼吸的第一阶段,在细胞质基质中进行,不消耗氧气,释放的能量主要转化为热能,A、B、D项错误。
5. A 【解析】本题主要考查兴奋在神经纤维上的传导和神经元之间的传递,考查学生的获取信息的能力。若药物 M 抑制了神经递质的分解或回收,会使突触间隙中的神经递质含量增加,这与药物 M 作用后,兴奋在两个神经元之间的传递受阻的信息矛盾,A项符合题意。
6. B 【解析】本题主要考查生态系统,考查学生的获取信息的能力。该生态系统中能量的来源是蔬菜固定的太阳能和人工投入的饲料中的化学能等,B项错误。
7. D 【解析】本题主要考查有丝分裂和减数分裂,考查学生的理解能力。减数分裂Ⅱ后期与有丝分裂前期细胞中的核 DNA 数不相同,染色体数相同,A项错误;若在正常分裂的细胞中观察到两条 Y 染色体,则该细胞是次级精母细胞或处于有丝分裂后期的细胞,B项错误;若在正常分裂的细胞中观察到 24 条染色体,则该细胞可能处于减数分裂Ⅱ后期,可能是次级精母细胞,C项错误。
8. B 【解析】本题主要考查基因突变和基因表达,考查学生的理解能力和获取信息的能力。细胞核中的 DNA 是双链结构,其上嘌呤和嘧啶配对,且两者数量相等,A项错误;密码子位于 mRNA 上,C项错误;FRDA 是 9 号染色体长臂上的 *frataxin* 基因非编码区 GAA 三核苷酸重复序列异常扩增所致,发生了碱基对的增添,属于基因突变,D项错误。
9. C 【解析】本题主要考查微生物的培养,考查学生的实验与探究能力和获取信息的能力。目的菌能够分解 PFAS,含有目的菌的培养瓶中的 PFAS 的含量低,C项错误。
10. C 【解析】本题主要考查免疫,考查学生的理解能力和获取信息的能力。免疫防御是机体排除外来抗原性异物的免疫防护作用,C项错误。
11. C 【解析】本题主要考查种群数量模型,考查学生的理解能力和获取信息的能力。该种动物前五年的种群增长率为 1.2%,说明前五年的种群数量呈“J”形增长,前五年的种群数量增长模型为 $N_t = N_0 \times 1.012^t$,但每年增长数量不相等,A、D项正确、C项错误;该种动物的出生率等于死亡率时,种群数量达到 K 值,此时种群数量维持稳定,种内竞争激烈,B项正确。
12. B 【解析】本题主要考查胚胎工程,考查学生的获取信息的能力。供体母牛要进行超数排卵处理,受体母牛需要进行同期发情处理,B项错误。
13. C 【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的获取信息的能力和综合运用能力。当 CO_2 浓度升高时, CO_2 固定速率加快, C_3 含量上升, C_5 含量下降,NADPH 和 ATP 消耗加快,NADPH 和 ATP 含量下降,A、B项错误;转移至 CO_2 浓度为 1% 的环境中一段时间后,光合速率增大,光反应加快, O_2 的产生速率加快、光饱和点升高,C项正确,D项错误。

14. D **【解析】**本题主要考查遗传系谱图的推断,考查学生的获取信息的能力和综合运用能力。若图中女性均不携带该病致病基因,则该遗传病为显性遗传病。假设该病的相关基因为 A/a,当基因 A/a 位于 X 染色体上时,Ⅰ-2 的基因型为 X^aX^a ,则Ⅱ-3(X^aY)不患病,与题意矛盾,因此该遗传病为常染色体显性遗传病,Ⅰ-1 的基因型为 AA 或 Aa,但概率无法确定,A、B 项不合理。若图中女性均携带该病致病基因,则该遗传病为隐性遗传病。当基因 A/a 位于常染色体上时,图中男性的基因型皆为 aa,女性的基因型皆为 Aa,Ⅱ-3 和Ⅱ-4 再生一个正常孩子的概率为 1/2;当基因 A/a 位于 X 染色体上时,图中男性的基因型皆为 X^aY ,女性的基因型皆为 X^AX^a ,Ⅱ-3 和Ⅱ-4 再生一个正常孩子的概率也为 1/2,C 项不合理、D 项合理。

15. B **【解析】**本题主要考查植物激素,考查学生的获取信息的能力和实验与探究能力。据表分析,与 CK1 相比,CK2 组黄瓜种子萌发率大幅度下降,A 项错误;与 CK2 组相比,A1~A4 组用不同浓度的 GA₃ 处理后,黄瓜种子萌发率均大幅度升高,B 项正确;植物激素不催化化学反应,C 项错误;若要提高盐胁迫下黄瓜种子的萌发率,A2 组的 GA₃ 浓度最适宜,经该浓度的 GA₃ 处理的黄瓜种子萌发率最高,D 项错误。

16. C **【解析】**本题主要考查自由组合定律,考查学生的获取信息的能力和综合运用能力。亲代弯曲尾雌鼠和正常尾雄鼠交配得到 F₁,F₁ 全表现为弯曲尾,说明弯曲尾对正常尾为显性,F₂ 中弯曲尾:正常尾=3:1,且正常尾小鼠都是雄鼠,说明控制尾形的基因位于 X 染色体上;F₁ 中黄毛小鼠相互交配,F₂ 中黄毛:灰毛=2:1,说明黄毛对灰毛为显性,可能是黄毛基因 A 显性纯合时致死,也可能是含黄毛基因 A 的雄配子有 1/2 不育导致的,且基因 A/a 位于常染色体上,因此亲代雌鼠和雄鼠的基因型分别是 AaX^BX^B、aaX^bY,F₂ 中灰毛正常尾小鼠的基因型是 aaX^bY,A、B、D 项正确,C 项错误。

17. (1)不同浓度的化学氮肥对水稻产量的影响(2 分) 1(1 分)

(2)有机肥的使用有利于土壤中微生物等的繁殖,进而疏松土壤,促进水稻对氮肥的吸收(合理即可,2 分)

(3)3(1 分) 20%(1 分) 10%(1 分) 不同时期要控制不同的有机氮肥比例(合理即可,2 分)

(4)能(1 分) 有机氮肥替代部分化学氮肥后,水稻千粒重几乎不变,但结实率明显升高(2 分)

【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的获取信息的能力和综合运用能力。(1)第 1~4 组探究的是不同浓度的化学氮肥对水稻产量的影响,此时第 1 组是对照组。(2)从微生物的角度分析,第 6 组施加了部分有机氮肥替代化学氮肥,有机氮肥中含有有机物可为土壤中的微生物提供营养物质,有利于土壤微生物的繁殖,进而疏松土壤,促进水稻根系的细胞呼吸,有利于水稻对氮肥的吸收。(3)第 3 组和第 5~7 组探究的是有机氮肥替代部分化学氮肥的比例对水稻产量的影响,此时第 3 组是对照组。在水稻的抽穗期,有机氮肥量为 48 kg·hm⁻² 时,净光合速率最大;在水稻的灌浆期,有机氮肥量为 24 kg·hm⁻² 时,净光合速率最大,两个时期总施肥量都为 240 kg·hm⁻²,因此水稻的抽穗期和灌浆期有机氮肥量占总施肥量的最佳比例分别是 20%、10%。

18. (1)次生(1 分) 抵抗力(1 分) 群落的丰富度提高,生态系统的营养结构更复杂(2 分)

(2)苜蓿根瘤的固氮作用能为牧草补充氮素,减少肥料使用(2 分) 光能、水和土壤养分等,提高空间利用率(合理即可,2 分)

(3)自生(1 分) 整体(1 分)

【解析】本题主要考查群落和生态工程,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)生态治理过程中,群落丰富度提高,生态系统的营养结构更复杂,自我调节能力更强,使生态系统的抵抗力稳定性提高。(2)苜蓿的根瘤具有固氮作用,可以为牧草提供氮素,减少肥料使用,改善土壤理化性质,同时两者间作可以更充分地利用阳光、水分和空间等资源。

19. (1)(负)反馈(1 分) 减少(1 分)

(2)下丘脑和垂体的细胞均含有 T_4 和 T_3 的受体(不答全不给分,2分)

(3)神经递质(1分) 确保应急情况下,甲状腺激素能快速分泌(2分)

(4)钠—碘同向转运体的数量、 Na^+ 浓度梯度(能量供应)、 I^- 浓度(答出1点给1分,答出2点即可,共2分)

抗钠—碘同向转运体抗体会作用于钠—碘同向转运体,导致甲状腺细胞吸收的 I^- 不足(1分),合成甲状腺激素的原料缺乏(1分) 自身免疫(1分)

【解析】本题主要考查甲状腺激素的调节,考查学生的获取信息的能力和综合运用能力。(1)甲状腺激素(T_3 、 T_4)含量增加,会反馈作用于下丘脑和垂体,抑制 TRH 和 TSH 的分泌。(3)甲状腺的活动受到“交感—甲状腺轴”的调节属于神经调节,交感神经分泌神经递质。与体液调节相比,神经调节反应快速,在紧急情况下,甲状腺激素快速分泌,能确保机体对高水平甲状腺激素的需求。(4)甲状腺细胞通过钠—碘同向转运体吸收 I^- 的方式是主动运输,受到转运蛋白数量、 Na^+ 浓度梯度(能量供应)、细胞外 I^- 浓度等因素的影响。抗钠—碘同向转运体抗体作用于钠—碘同向转运体,导致甲状腺细胞吸收的 I^- 不足,合成甲状腺激素的原料缺乏,甲状腺激素的合成受阻,这属于自身免疫病。

20. (1)不完全显性(1分) 0(2分)

(2)①温度高时,紫色对绿色为完全显性(1分);温度低时,紫色对绿色为不完全显性(1分)

②让该株紫色曼陀罗进行自交,观察子代的表型(2分) 若子代全为紫色曼陀罗,则这株紫色曼陀罗为纯合子(1分);若子代出现绿色曼陀罗,则这株紫色曼陀罗为杂合子(1分)

(3)不相同(1分) 在雄牛中,红褐色对红色为完全显性,而雌牛中则相反(1分);子代雄牛中红褐色个体与红色个体的比例为 3 : 1(1分),子代雌牛中红褐色个体与红色个体的比例为 1 : 3(1分)(合理即可)

【解析】本题主要考查分离定律,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)天然卷发的父亲(W_+)和直发的母亲(ww)生育的儿子表现为头发卷曲程度中等,说明儿子的基因型为 Ww ,其表型与父母皆不同,说明天然卷发基因对直发基因为不完全显性。儿子(Ww)与一直发女子(ww)婚配,生育的一个孩子为天然卷发(WW)的概率为 0。(2)杂合曼陀罗在温度高时表现为紫色,在温度低时表现为浅紫色,说明在温度高时,显性基因对隐性基因为完全显性,温度低时则为不完全显性。若要在温度高时鉴定某株紫色曼陀罗是否纯合,可进行自交实验。(3)杂合雄牛(Dd)表现为红褐色,杂合雌牛(Dd)表现为红色,说明在雄牛中红褐色(D)对红色(d)为完全显性,而雌牛中则相反,据此可以推断多对杂合红褐色雄牛和杂合红色雌牛进行交配,子代雄牛中红褐色个体($DD+Dd$) : 红色个体(dd) = 3 : 1,而雌牛中红褐色个体(DD) : 红色个体($Dd+dd$) = 1 : 3。

21. (1)特异性识别外源 DNA(2分) 碱基互补配对(2分) 剪切外源 DNA(2分)

(2)①限制酶(1分) DNA 连接(1分)

②显微注射(2分)

③转录出 crRNA 识别视杆细胞身份基因(1分),表达 Cas 酶将其剪切(1分)

【解析】本题主要考查基因工程,考查学生的理解能力、获取信息的能力和综合运用能力。(1)外源 DNA 整合到细菌 DNA 的基因组中,成为新的间隔序列,使细菌的 CRISPR 相关基因转录出 crRNA 来识别外源 DNA,crRNA 和外源 DNA 之间通过碱基互补配对相互识别,表达出的 Cas 酶切外源 DNA,以保护细菌自身。(2)基因工程中,获取目的基因需要使用限制酶和 DNA 连接酶,将视杆细胞身份基因(目的基因)与 cas 基因、CRISPR 相关基因构建为重组载体,并将其导入模型小鼠的受精卵中,当重组 CRISPR 相关基因成功导入并表达后,会合成 crRNA 来识别视杆细胞身份基因,Cas 酶再将其剪切,避免被视网膜相关突变基因所影响,进而导致视杆细胞死亡和眼睛失明。