

生物试题答案与评分标准

一、选择题：本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 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. 答案：D【解析】斐林试剂检测葡萄汁中的还原糖时，斐林试剂中的铜离子为淡蓝色，溶液由蓝色变为砖红色，A 选项错误；双缩脲试剂检测蛋白质时出现紫色反应，而不是氨基酸，B 选项错误；检测酒精用酸性重铬酸钾溶液而不是溴麝香草酚蓝水溶液，C 选项错误；苏丹 III 染色后，脂肪滴会呈现橘黄色，D 选项正确。

【考点】生物学实验

2. 答案：B【解析】从分子式可以看出，青蒿素的元素组成为 C、H、O，与糖类的相同，A 正确；题干中说青蒿素为脂质类物质，所以青蒿素的合成场所主要是内质网，而不是核糖体，B 选项错误；青蒿素为脂质类物质，进入疟原虫细胞的方式为自由扩散，C 选项正确；脂质类物质不溶于水，但溶于有机溶剂，可以用无水乙醇提取，D 选项正确。

【考点】细胞的物质组成及细胞的基本结构

3. 答案：B【解析】从图中可以看出，①-④代表的跨膜方式分别是自由扩散，协助扩散，主动运输和胞吞四种方式。自由扩散速率主要与膜两侧的浓度差有关，A 选项正确；协助扩散不需要消耗能量，但需要转运蛋白的协助，B 选项错误。③的运输方式靠 ATP 除催化 ATP 水解外，还具有载体的功能，C 选项正确；一些大分子物质④进入细胞的方式为胞吞作用，D 选项正确。【考点】物质跨膜运输方式

4. 答案：C【解析】从操作流程可以看出来，植物的呼吸速率可用 $X \text{ mg/h}$ 表示，A 选项正确；总光合速率可表示为 $(2X+Y) \text{ mg/h}$ ，B 选项正确；从实验结果分析，随着温度的升高，总光合速率 $2X+Y$ 越来越大，C 选项错误； 14°C 时，光照 10 小时积累的有机物量为 $(2+3) \times 10=50\text{mg}$ ；10 小时黑暗消耗的有机物量，为 $2 \times 10=20\text{mg}$ ，所以该植物叶片会增重 $50-20=30\text{mg}$ ，D 选项正确。

5. 答案：B【解析】转录时 DNA 和 RNA 之间发生碱基互补配对，翻译时 mRNA 和 tRNA 之间有碱基互补配对，且配对方式有差异，A 选项正确；转录时，RNA 聚合酶连接游离的核糖核苷酸形成 RNA 链，B 选项错误；翻译时，RNA 上可以结合多个核糖体同时合成多条多肽链，C 选项正确；同一生物体，由于基因的选择性表达，所以不同细胞中基因表达情况会有差异，D 选项正确。【考点】基因的表达

6. 答案：C【解析】根据凝胶电泳图谱分析，该病 1 号和 3 号为该病基因携带者，4 号为隐性纯合子，5 号为完全正常个体，所以该病为常染色体隐性遗传病，A 选项正确；1 号、2 号、3 号均为杂合子，基因型相同，B 选项正确；1 号 2 号再生一个正常男孩，该男孩正常，即排除隐性纯合子的可能，其基因型与 5 号相同的概率是 $1/3$ ，C 选项错误；因为患者肝脾比正常人肿大，所以该病的患儿可在产前通过 B 超检查来进行诊断，D 选项正确。【考点】人类遗传病

7. 答案：D【解析】雄蜂是卵细胞直接发育而成，所以雄蜂为单倍体，其体内染色体数目为 16 条，体内无同源染色体，A 选项错误。雄蜂的精原细胞减数分裂，形成精子时染色体数目仍然为 16 条，数目并未减半，B 选项错误；褐色雄蜂可以产生一种精子，杂合的褐色雌蜂可以产生两种卵细胞，因此，子代雄蜂的表现型有两种，而子代雌蜂应该只有褐色这一种表现型，C 选项错误，D 选项正确

【考点】染色体变异

8. 答案：C【解析】人体的次级精母细胞中有 0 条或 1 条或 2 条 Y 染色体，（在进行减数第二次分裂后期时会出现两条 Y 染色体），A 选项错误；如果四分体时期发生过交叉互换，等位基因的分离，可能在减数第二次分裂后期，B 选项错误；受精过程中需要精卵细胞的融合，体现了膜的流动性和细胞间信息交流的作用，C 选项正确；受精卵中的核内 DNA 一半来自精子，一半来自卵细胞，而细胞质中的 DNA 主要来自于卵细胞，D 选项错误。

9. 【考点】减数分裂与受精作用

9. 答案：D【解析】肌肉注射的新冠疫苗从组织液运输到血浆中，产生相应的免疫反应，A 选项错误；新冠疫苗进入机体后，刺激 B 细胞产生相应的记忆细胞和浆细胞，浆细胞产生抗体，消灭抗原，B 选项错误；抗体只能在体液中与病毒相结合，对于侵入细胞内的病毒，需要细胞免疫将靶细胞裂解后将抗原释放出来，C 选项错误；新冠疫苗康复者的血清中含有大量的抗体，可以用于新冠肺炎患者的治疗，D 选项正确。

【考点】免疫调节

10. 答案: B【解析】神经冲动在突触处的传递是单向的,多巴胺被突触前膜回收用于下一次兴奋时再释放, A 选项错误;多巴胺与突触后膜上的受体特异性结合,会使突触后膜兴奋,导致钠离子大量内流,形成动作电位, B 选项正确;可卡因抑制多巴胺转运载体的作用,使突触间隙的多巴胺含量上升,而不利于回收利用, C 选项错误;可卡因抑制多巴胺转运载体的作用,并不作用于突触后膜, D 选项错误。

【考点】神经调节

11. 答案: D【解析】十年禁渔政策的实施会使长江流域发生新的演替,也可以从侧面证明人类活动影响群落演替的速度和方向, A 选项正确;十年禁渔措施属于对生物多样性的就地保护,也是最有效的保护, B 选项正确;白鲟等生物灭绝使优良基因发生流失,其潜在价值消失, C 选项正确;禁渔计划是为了保护生物多样性的间接价值,进而维持生态稳定, D 选项错误。

【考点】生物多样性及生态环境保护

12. 答案: B【解析】花蜜中的茶多酚可以降低蜜蜂对报警信息素反应的浓度阈值,也就是提高其对外界危险的感知的敏感度, A 选项正确;茶花释放的茶多酚并没有引起蜜蜂的基因发生突变,只是提高其反映敏感度, B 选项错误;茶多酚是一种化学信息可以用来调节种间关系,维持生态系统的稳定, C 选项正确;蜜蜂和茶花之间在长期的自然选择中发生了协同进化, D 选项正确。

【考点】生态系统和协同进化

13. 答案: D【解析】酒精酿造时前期进行有氧呼吸,有利于菌种的大量繁殖,后期无氧呼吸有利于进行发酵产生酒精, A 选项正确;糖化过程在高温下可以消灭谷物中的杂菌,又可以使淀粉发生分解,形成还原糖,有利于酵母菌的利用, B 选项正确;酒曲中的酵母菌相当于酒精发酵的菌种,因此加酒曲过程也就是接种菌种的过程, C 选项正确;酿酒过程中随发酵时间的推进,酒精产生的速率是先上升后下降, D 选项错误

【考点】发酵工程

14. 答案: B【解析】筛选降解土霉素的菌株应该到土霉素含量较多的畜禽类粪便或污水中去获得, A 选项正确;培养基调 pH 一般应在灭菌前进行,否则容易带入新的杂菌, B 选项错误;筛选时随转接次数的增加土霉素的用量也逐步增加,以便筛选出高效降解的菌株, C 选项正确;平板菌落过于密集,需要进一步提高稀释的倍数,将每块平板上的菌落数保持在 30 到 300 为宜, D 选项正确。

【考点】微生物的分离与纯化

15. 答案: A【解析】PCR 技术用的原理是 DNA 的体外复制,其中双链分开靠的是加热,不需要解旋酶, A 选项错误;PCR 技术用到的引物之间的碱基序列不能互补,以免影响引物与模板链的结合, B 选项正确;DNA 聚合酶只能从引物的 3' 端开始延伸 DNA 链, C 选项正确;循环次数相同时,荧光值越高证明感染的新冠病毒越多,感染程度越高, D 选项正确。

【考点】基因工程

16. 答案: A【解析】染色体位于真核细胞的细胞核中,细胞质中没有, A 选项错误;CRISPR-Cas9 的作用是切割 DNA 与限制性核酸内切酶的作用效果类似, B 选项正确;酒精发酵产生二氧化碳的场所是细胞质基质, C 选项正确;单染色体酵母细胞分裂时只有一或两个着丝粒,所以最多为两个, D 选项正确。

【考点】染色体变异及细胞分裂

17. 答案: A【解析】从题干中可知,当脱落酸含量上升时植物主要闭花受精,而赤霉素,可以增加开花;精的花朵数目,所以脱落酸有利于植物闭花受精,赤霉素有利于植物开花受精, A 选项错误, B 选项正确;脱落酸和赤霉素在上述开花过程中表现为拮抗作用, C 选项正确;植物采用不同的受精方式,有利于节约在开花到受精过程中所消耗的能量,保证后代的繁衍, D 选项正确。

【考点】植物激素调节

18. 答案: A【解析】调查植物的种群数量主要是靠样方法进行,上图为数学模型,不是物理模型, A 选项错误;退耕后群落垂直结构更加明显,物种丰富度上升, B 选项正确;退耕后发生的演替为次生演替,对于初生演替速度较快, C 选项正确;人为在退耕农田中种植灌木,会使草本植物达到最大丰富度的时提前, D 选项正确。

【考点】群落结构及演替

19. 答案: B【解析】鲸落是指鲸死后落入深海形成的生态系统,“鲸落”促进海洋上层有机物向中下层运输, A选项说法正确;该生态系统中硫细菌可以合成自身的有机物,为生产者, B选项错误;鲸落生态系统中,能量在不断地丧失,最终会彻底消失, C选项说法正确;鲸落生态系统中不能实现能量的循环利用, D选项说法正确。【考点】生态系统的结构及功能

20. 答案: B【解析】用两种酶切割目的基因和质粒,可以防止目的基因的反向连接和质粒的自身环化, A选项叙述正确;常用感受态制备感受态细胞的方法,将目的基因导入微生物细胞, B选项错误;与大肠杆菌做受体相比,甲醇酵母为真核生物,表达出的胶原蛋白经过内质网和高尔基体的加工,所以与人体产生的胶原蛋白结构更相近, C选项叙述正确;与其他酵母菌相比,甲醇酵母可以高效表达外源蛋白,但自身蛋白分泌到培养基的较少,便于目的蛋白的分离和纯化, D选项叙述正确。

【考点】基因工程

二、非选择题: 本题共4小题,共60分。

21. 【答案】(1) 短(2分) 食物引起的唾液分泌的反射弧中的突触数目比铃声引起的唾液分泌的反射弧中的突触数目少(3分) (如果答“前者的反射弧中神经元数目少,兴奋过程中信号转换次数少,所需时间短”或相近答案也给分)

(1) 是(1分), 唾液分泌中枢受脑中相应高级中枢的调控(2分)

(2) 实验思路: 分别在b(或c)、d处施加一定强度的电刺激,观察肌肉收缩情况及灵敏电流计指针偏转情况。(4分)

预期实验结果: 刺激b(或c)处时,肌肉收缩,灵敏电流计指针发生两次方向相反的偏转;刺激d处时,肌肉收缩,灵敏电流计指针不发生偏转。(2分)

【解析】

(1) 铃声引起唾液分泌的反射和食物引起唾液分泌的反射,其感受器、效应器及经历的突触的数量都不同,理论上,狗听到铃声引起唾液分泌所需要的时间比食物刺激引起唾液分泌所需要的时间长,原因是前者反射弧中突触数量较多。

(2) 神经系统的分级调节指的是位于脊髓的低级中枢受脑中相应高级中枢的调控。铃响没有食物情况下狗分泌唾液的具体反射弧: 耳中的感受器——传入神经——听觉中枢——味觉中枢——唾液分泌中枢——传出神经——唾液腺。符合分级调节。

(3) 若利用神经—肌肉标本设计实验,验证兴奋在神经纤维上可双向传导,在突触处只能单向传递,则其实验思路为: 分别在b(或c)、d处施加一定强度的电刺激,观察肌肉收缩情况及灵敏电流计指针偏转情况。因该实验是验证性实验,其结论是已知的,即兴奋在神经纤维上可双向传导,在突触处只能单向传递,所以预期的实验结果为: 刺激b(或c)处时,肌肉收缩,灵敏电流计指针发生两次方向相反的偏转;刺激d处时,肌肉收缩,灵敏电流计指针不发生偏转。

【考点】神经调节

22. 【答案】两(1分)

(1) 6(2分) $1/3$ (2分) (2) ①DNA分子杂交(1分)

②位于同一条染色体上(2分)

BY、By、bDY、bDy(2分)



③(2分)

④抗虫黑颖: 抗虫黄颖: 抗虫白颖: 不抗虫黑颖: 不抗虫黄颖: 不抗虫白颖=36: 9: 3: 12: 3: 1(3分)

【解析】

(1) 根据题干信息“现用纯种黄颖与纯种黑颖杂交, F_1 全为黑颖, F_1 自交产生的 F_2 中, 黑颖: 黄颖: 白颖=12: 3: 1。已知只要有B存在, 植株就表现为黑颖”, 可判断“12: 3: 1”属于“9: 3: 3: 1”的一种变式, 则控制燕麦颖色的基因位于两对染色体上。

(2) 根据“ F_2 中黑颖: 黄颖: 白颖=12: 3: 1”可判断, 黑颖基因型为 $B_ _ _$ 。共有 $2 \times 3 = 6$ 种基因型。黄颖基因型为 $bbY_$, 占 F_2 的 $3/16$; 白颖基因型为 $bbyy$, 占 F_2 的 $1/16$; 只要满足BB纯合, 则无论自交多少代, 其后代表现型仍为黑颖, 这样的个体在 F_2 黑颖中的比例为 $1/3$ 。

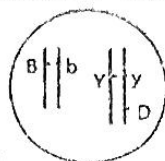
(3) ①检测目的基因D是否成功导入转基因燕麦的染色体上, 常用的方法是DNA分子杂交技术。

②M1的自交子代种, 黑颖均为抗虫植株, 证明抗虫基因D和B在同一条染色体上。

M2自交子代比例为抗虫黑颖: 不抗虫黑颖: 抗虫黄颖: 抗虫白颖=8: 4: 3: 1, 黄颖均为抗病个体, 推测

抗虫基因 D 和 b 位于一条染色体上，则减数分裂产生的配子分别是 BY、bDY、By、bDy 四种。

③根据自交后代出现的比值“抗虫黑颖：不抗虫黑颖：抗虫黄颖：不抗虫黄颖：抗虫白颖=9：3：2：1：1，



可判断抗虫基因 D 与 y 基因位于同一条染色体上。如图

(4) 若转基因植株 M4 插入的 D 基因不与控制颖色的两对基因位于一条染色体上，则抗虫基因与颖色基因之间符合基因的自由组合定律，所以 M4 自交，后代的表现型有 $2 \times 3 = 6$ 种，

抗虫黑颖：抗虫黄颖：抗虫白颖：不抗虫黑颖：不抗虫黄颖：不抗虫白颖 = (12：3：1)(3：1) = 36：9：3：12：3：1

【考点】遗传规律

23. 【答案】

(1) 生产者（水稻、小麦、油菜等）（2分） 营养结构简单，生态系统（抵抗力）稳定性较低。（2分）

(2) 桑树（2分） 分解者（2分）

(3) $K/2$ （2分） 增加（2分） 食草鱼数量下降使鲫鱼取食水草增多，水草中的能量沿食物链损耗量下降，等量的水草可以承载更多的鲫鱼（或鲫鱼可获得更多的能量）（2分）

(4) 减少环境污染；促进物质的循环利用和能量的多级利用，提高能量的利用率（2分）

【解析】

(1) 农田生态系统最基本的生物成分是生产者，图中展示的是水稻、小麦、油菜等；农田生态系统需要人类的精心管理才能维持稳定，原因是营养结构简单，生态系统（抵抗力）稳定性较低，需要人类施肥浇水等管理措施维护。

(2) 池塘中的鱼虾取食蚕沙，蚕沙为桑树的残骸，所以鱼虾获得的能量，属于桑园生态系统中桑树的能量；池塘中的河泥被输送到农田和桑园生态系统之后，河泥中的能量被分解者分解产生无机盐和二氧化碳，有利于提高土壤肥力，以利于作物增产。

(3) 池塘生态系统中，为了获取最大经济效益，鱼的投放量最好控制在 $K/2$ 左右，此时种群的增长速率最大，有利于获得更过的鱼类。在水草量不变的情况下，若适当降低食草鱼的数量，鲫鱼的产量会增加，原因是鲫鱼取食水草增多，水草中的能量沿食物链损耗量下降，等量的水草可以承载更多的鲫鱼。

(4) 建立沼气生态系统的意义是减少残枝败叶的燃烧带来的环境污染；促进物质的循环利用和能量的多级利用，提高能量的利用率。

【考点】生态系统的能量流动和物质循环

24. 【答案】(1) BamH I 和 HindIII (2分) 防止目的基因被破坏、防止目的基因和 Ti 质粒自身环化、避免目的基因和 Ti 质粒反向连接（或防止目的基因和 Ti 质粒之间的任意连接）（3分）

(2) 防止引物之间结合形成双链，降低引物与 DNA 模板链结合的效率（3分） B 和 C (2分)

(3) 植物组织培养 (2分)

激素、琼脂 (3分)

【解析】(1) 图中①过程为基因表达载体的构建。若选用 ECOR I，会破坏目的基因；由于目的基因两侧的酶切位点被 HindIII、BamH I 识别，且质粒中也存在同样的酶切位点，则所选用的限制酶为 BamH I 和 Hind III。使用不同的限制酶切割目的基因和质粒，可以避免目的基因和质粒任意连接（避免目的基因和质粒的自身环化和反向连接）。(2) 两种引物之间若能碱基互补配对，会导致引物结合形成双链，降低引物与 DNA 模板链结合的效率。要扩增目的基因，只能选择引物 B 和 C。

(3) 据图分析，④⑤⑥过程属于植物组织培养，制备的培养基是由无机营养成分、有机营养成分、激素、琼脂四部分组成。

【考点】PCR 技术，基因工程和植物组织培养技术