

2022 届全国高三第一次学业质量联合检测

生 物

本试卷 8 页。总分 90 分。考试时间 90 分钟。

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、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。

一、选择题：本题共 25 小题，每小题 2 分，共 50 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。

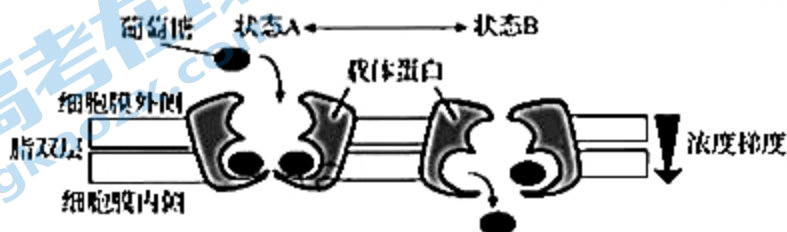
1. 内质网是由封闭的管状或扁平囊状膜系统及其包被的腔形成的结构，通常占细胞生物膜系统的一半左右。下列说法错误的是

- A. 内质网是具有双层膜结构的细胞器
- B. 内质网膜的基本支架是磷脂双分子层
- C. 内质网为多种酶提供了大量的附着位点
- D. 内质网与细胞内物质的加工、运输有关

2. 绝大多数病毒主要是由核酸与蛋白质构成的复合体，称为真病毒，其中部分真病毒的复合体外围有由脂双层构成的囊膜。还有一类为数极少的更简单的生命体，称为类病毒，仅由一个环状 RNA 分子组成。下列关于病毒的叙述错误的是

- A. 真病毒在感染宿主时，仅有核酸进入宿主细胞
- B. 部分真病毒的囊膜可能来自宿主细胞的细胞膜
- C. 部分病毒在感染宿主细胞时会发生特异性吸附
- D. 类病毒的遗传信息储存在环状 RNA 分子中

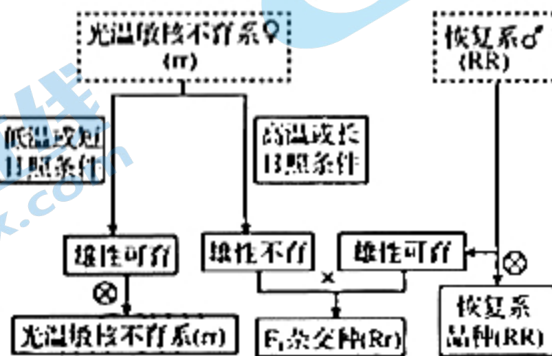
3. 载体蛋白几乎存在于所有类型的细胞膜上，每种载体蛋白能与特定的溶质分子结合，通过一系列构象改变完成溶质分子的跨膜转运(如下图)。下列有关叙述错误的是



- A. 图中葡萄糖分子的跨膜运输速率会受温度等因素的影响
- B. 图中葡萄糖分子借助载体蛋白穿过脂双层需要消耗能量
- C. 每种载体蛋白的结构具有特异性，对溶质分子具有选择性
- D. 不同部位的生物膜往往含有与其功能相关的多种载体蛋白

4. 组成细胞的各种化合物都含有一定数量的化学键。下列有关叙述正确的是
- A. 蛋白质分子中的化学键都是肽键
 - B. 蛋白质分子中的化学键都是以脱水缩合的形式形成的
 - C. 核酸分子中的磷酸二酯键是通过脱水缩合形式形成的
 - D. ATP 分子中不仅含有高能磷酸键,还含有磷酸二酯键
5. 信息交流是控制细胞的生长和分裂等各种生命活动所必需的。下列叙述正确的是
- A. 细胞间的信息交流都依赖于细胞膜上的糖蛋白
 - B. 细胞器间的协调配合依赖于细胞器间的信息交流
 - C. 吞噬细胞吞噬病原体的过程没有细胞间的信息交流
 - D. 病毒侵染宿主细胞的过程体现了细胞间的信息交流
6. 叶绿体和线粒体是真核细胞内由膜包被的产能细胞器。在系统发生上,内共生起源学说认为,线粒体和叶绿体分别起源于原始的、能进行有氧呼吸的细菌和光能自养的蓝细菌(蓝藻),这些细菌被细胞吞噬后,在长期的互利共生中演化成了现在的细胞器。下列不支持该学说的证据是
- A. 叶绿体和线粒体中的 DNA 分子不与蛋白质结合组成染色体
 - B. 叶绿体和线粒体都具有双层膜结构,参与构成细胞生物膜系统
 - C. 叶绿体和线粒体含有核糖体、RNA 聚合酶,有独立的蛋白质合成系统
 - D. 线粒体内膜的蛋白质与脂质的比值远大于外膜,与细菌细胞膜的相似
7. ATP 是细胞内的直接能源物质,由 ATP 合酶催化 ADP 和 P_i 反应合成。下列相关叙述正确的是
- A. 在耗能较少的细胞中 ATP 大量储存
 - B. ATP 的合成与细胞中的吸能反应有关
 - C. 控制 ATP 合酶合成的基因几乎在所有细胞中都能表达
 - D. ATP 分子中含有三个高能磷酸键,属于高能磷酸化合物
8. 光呼吸是所有能进行光合作用的细胞在光照、高 O_2 、低 CO_2 条件下进行的一个生化反应。它是光合作用一个损耗能量的副反应,该过程中,有机物在被分解转化的过程中消耗 O_2 ,放出 CO_2 。下列有关叙述正确的是
- A. 光呼吸过程与细胞呼吸的本质是相同的
 - B. 光呼吸过程不需要酶的催化也能顺利进行
 - C. 停止光照,光呼吸强度不会变化
 - D. 降低 O_2 浓度或提高 CO_2 浓度,有助于作物增产
9. 下列有关某单基因控制性状遗传的推理,成立的是
- A. 具有相对性状的亲本正、反交结果不同,可判断该基因位于 X 染色体上
 - B. 某性状的遗传与性别有关,可判断控制该性状的基因位于 X 染色体上
 - C. 某遗传病的患者在一家系中男性多于女性,可判断致病基因位于 X 染色体上
 - D. 某个体的自交后代出现性状分离,可判断该个体一定是杂合子

10. 下列有关生活俗语蕴含遗传学知识的分析,正确的是
- A. “一母生九子,九子各不同”,产生这种现象的原因是基因突变
 B. “爹矮矮一个,娘矮矮一窝”说明控制身高的基因位于细胞质中
 C. “橘生淮南则为橘,生于淮北则为枳”说明生物性状是由环境决定的
 D. “种瓜得瓜,种豆得豆”,产生这种现象的根本原因是遗传信息不同
11. 果蝇的生物钟分为有节律和无节律,二者由一对等位基因控制。将一群有节律的果蝇与另一群有节律的果蝇作为亲本进行杂交,子代果蝇中有节律与无节律的比例约为 3:1。据此不能得出的是
- A. 有节律为显性性状
 B. 上述等位基因位于 X 染色体上
 C. 亲代雌蝇为杂合子
 D. 上述杂交后代发生了性状分离
12. 某自花传粉植物的抗病与不抗病(分别由基因 A、a 控制)、宽叶和窄叶(分别由基因 B、b 控制)两对相对性状独立遗传。该植物在繁殖过程中,存在一种或几种配子不育或合子致死(某基因纯合致死或某基因型致死)现象。下列有关基因型为 AaBb 的植株自交,后代出现抗病宽叶、不抗病宽叶、抗病窄叶、不抗病窄叶比例的分析,错误的是
- A. 若为 5:1:1:1,可能是基因型为 Ab 和 aB 的花粉不育
 B. 若为 4:2:2:1,可能是基因 A 和基因 B 纯合致死
 C. 若为 5:3:3:1,可能是基因型为 AB 的花粉不育
 D. 若为 6:2:3:1,可能是基因 A 纯合致死
13. 科学家在用放射性同位素标记的培养基中培养大肠杆菌,再用上述大肠杆菌培养 T₂ 噬菌体,得到了大量有放射性标记的噬菌体。下列说法正确的是
- A. 噬菌体将自身 DNA 注入细菌导致细菌发生了基因重组
 B. 该实验可说明 T₂ 噬菌体合成自身物质的原料来自细菌
 C. 该实验能直接证明 T₂ 噬菌体的生命活动离不开活细胞
 D. 该实验过程中噬菌体遗传信息的传递途径为 RNA→DNA
14. 两系法杂交水稻种子的生产是将光温敏核不育系与恢复系父本按照一定的行比相间种植,在花期进行人工去雄、授粉,获得 F₁ 杂交种子(具有杂种优势)的生产技术。其育种过程如下图所示,下列说法正确的是



- A. 低温或短日照条件引起的雄性可育是可遗传的
 B. 两系法杂交水稻育种依据的原理为基因突变
 C. F₁ 杂交种具有遗传优势,其自交后代能稳定遗传
 D. 光温敏核不育系水稻和恢复系水稻都是纯合子

15. 长颈鹿的祖先经过漫长的进化过程,发展为今天的长颈鹿。下列有关叙述错误的是
- A. 突变和基因重组为长颈鹿的进化提供了原材料
 - B. 现代长颈鹿的各种性状是在长期的进化过程中适应环境的结果
 - C. 长颈性状的出现是干旱导致其发生不定向变异和共同进化的结果
 - D. 与其原始祖先相比,现代长颈鹿某些基因的基因频率发生定向改变
16. 下列关于遗传信息传递和表达过程的描述,正确的是
- A. 一个 mRNA 上结合多个核糖体,能提高每条多肽链的合成速率
 - B. 一个 DNA 分子从多个起点进行双向复制,可以提高复制的速率
 - C. 原核细胞内遗传信息的转录与翻译过程的碱基配对方式相同
 - D. 真核细胞内遗传信息的复制和转录过程发生的时期一般都相同
17. 某种小鼠($2n=22$)的毛色由常染色体上的一对等位基因控制,其中黑毛基因 D 对褐毛基因 d 为完全显性。正常小鼠因多一条染色体会形成三体,能存活也能繁殖后代。假定三体减数分裂时,三条同源染色体中的任意两条会发生配对联会并正常分离,另一条随机移向细胞一极,各种配子的形成机会和可育性相同。下列关于利用正常褐毛雄鼠检测黑毛三体雄鼠基因型的分析,正确的是
- A. 可以借助光学显微镜对该三体雄鼠的基因型进行检测鉴定
 - B. 若后代小鼠中黑毛:褐毛=5:1,则三体雄鼠的基因型是 DDd
 - C. 若后代小鼠中黑毛:褐毛=1:2,则三体雄鼠的基因型是 Ddd
 - D. 三体雄鼠染色体数量增加提高了基因表达水平,属于有利变异
18. 炎症是人体对感染或损伤的局部免疫反应,伴有发热、发红、局部组织水肿、疼痛及炎症部位功能丧失等症状。下列相关叙述错误的是
- A. 机体持续高热时,产热量等于散热量
 - B. 炎症部位发热有助于抑制有害病菌的繁殖
 - C. 吞噬细胞吞噬消化病菌属于非特异性免疫
 - D. 炎症部位疼痛感觉的产生属于非条件反射
19. 接种新冠疫苗是预防新冠肺炎的重要措施。下列相关叙述错误的是
- A. 理论上,人们接种新冠疫苗只能预防新冠肺炎
 - B. 新冠病毒的抗原结构可作为人工制备新冠疫苗的依据
 - C. 灭活的新冠病毒疫苗能引发机体产生体液免疫和细胞免疫
 - D. 多次接种疫苗的目的是使机体产生更多的记忆细胞和抗体
20. 2022 年冬奥会将在北京举办,冬奥会的很多冰雪运动项目令人期待。下列关于比赛过程中运动员们生理变化的叙述,错误的是
- A. 体内许多细胞会发生膜电位的频繁变化
 - B. 运动过程中,机体的血浆 pH 会逐渐下降
 - C. 大量出汗会导致垂体释放的抗利尿激素增加
 - D. 兴奋在运动员体内神经元上的传导是单向的

21. 研究表明,胰高血糖素是血糖调节的重要激素之一。下列相关叙述正确的是
- A. 胰高血糖素分泌的调节方式为神经调节
 - B. 胰高血糖素促进组织细胞对葡萄糖的氧化分解
 - C. 胰高血糖素与受体结合发挥作用后立即被灭活
 - D. 大部分的组织细胞膜上存在胰高血糖素的受体
22. 胺鲜酯(DA-6)是一种植物生长调节剂,能提高植物过氧化物酶和硝酸还原酶的活性,提高叶绿素含量,促进细胞的分裂和伸长等。下列相关叙述错误的是
- A. 适时适量地使用 DA-6 能提高作物的光合作用强度
 - B. 在促进细胞伸长方面,DA-6 与赤霉素具有协同作用
 - C. DA-6 通过直接参与过氧化物酶和硝酸还原酶的合成发挥作用
 - D. 与植物激素相比较,DA-6 具有作用时间长、效果稳定等优点
23. 云南省“中国·红河蝴蝶谷”蝴蝶资源丰富,共有蝴蝶 11 科,270 多种,数量过亿只。下列相关叙述错误的是
- A. 蝴蝶谷的所有蝴蝶构成一个种群
 - B. 可通过标志重捕法调查成蝶数量
 - C. 某蝴蝶种群的性别比例会影响其种群密度
 - D. 过度地旅游开发会降低某蝴蝶种群的 K 值
24. 某座山经历了火灾后,生态环境遭到巨大破坏,当地部门采取了多种恢复措施,一段时间后山上逐渐“披上”绿色植被。下列相关叙述错误的是
- A. 恢复过程中,该地发生了群落的次生演替
 - B. 该地的演替速度、方向与气候、土壤等有关
 - C. 恢复过程中,生物群落的丰富度逐渐增大
 - D. 演替过程中,该系统的恢复力稳定性增强
25. 碳中和是指减少含碳温室气体的排放,采用合适的措施固碳,最终达到碳平衡。下列相关叙述错误的是
- A. 碳在生物群落中沿着食物链(网)循环流动
 - B. 化石燃料的大量燃烧打破了碳循环的平衡
 - C. 碳在无机环境中主要以 CO_2 和碳酸盐形式存在
 - D. 大力植树造林、使用清洁能源有利于实现碳中和

二、非选择题:共 40 分。第 26~29 题为必考题,每个试题考生都必须作答。第 30、31 题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共 30 分。

26. (8 分)研究发现,起源于热带、亚热带的玉米、甘蔗和高粱等植物中存在一种特殊的酶,这种酶被称为“CO₂ 泵”,可将叶肉细胞中低浓度的 CO₂ 与 C₃ 转化成 C₄, 生成的 C₄ 最终被转运至维管束鞘细胞后,将 CO₂ 释放出来参与光合作用。回答下列问题:

(1)玉米等植物中“CO₂ 泵”的作用是_____ (填“载体运输”“调节”或“催化”)。

(2)玉米等植物在维管束鞘细胞中释放出来的 CO₂ 与_____ 结合生成的 C₃, 接受_____ 释放出来的能量并被_____ 还原,经过一系列变化,生成糖类等有机物。

(3)研究表明,在热带地区的中午,即便是存在“CO₂ 泵”,玉米等植物释放的 O₂ 量也会出现下降现象,可能的原因是_____。从适应性的角度分析,玉米等植物存在“CO₂ 泵”的意义是_____。

27. (7 分)帕金森病是中老年人常见的一种疾病,其病因是外伤、中毒等造成脑内多巴胺能神经元大量坏死,使脑内多巴胺(一种小分子有机物)这种神经递质产生数量明显减少,进而造成运动功能障碍。回答下列问题:

(1)多巴胺能神经元接受刺激时,多巴胺以_____ 方式被释放到突触间隙,该释放方式的意义是_____。

(2)某科研小组研究发现,药物 X 能显著改善帕金森病模型小鼠的行为能力,并能显著提高其脑内多巴胺的含量。请通过以下实验进行验证。

①实验步骤:

a. 将若干只性别、年龄相同,体重、生理状况相似的帕金森病模型小鼠随机均分为 A、B 两组。

b. A 组小鼠每天用适量的药物 X(溶解在缓冲液 Y 中)灌胃,B 组小鼠每天用_____ 灌胃,其他条件相同。

c. 一段时间后,观察两组小鼠的行为能力并检测两组小鼠脑内_____。

②预期实验结果:_____。

28. (7 分)“稻—鱼—鸭生态系统”中,稻田为鱼和鸭的生长提供了生存环境和丰富的食物,鱼和鸭在觅食的过程中为稻田清除了许多害虫和杂草,大大减少了农药的使用量。回答下列问题:

(1)鱼和鸭的粪便为水稻生长提供了许多有机肥。水稻利用有机肥离不开生态系统组成成分中的_____。其在生态系统中的作用是_____。

(2)害虫的能量不能百分之百地流入下一个营养级,原因是一部分_____。另一部分_____。还有一部分未被利用。

(3)鱼和鸭在觅食过程中为稻田清除了害虫和杂草。从能量流动的角度分析其意义是_____。

29. (8分) 番茄(白花传粉植物)感染病菌 X 会引起青枯病,感染病菌 Y 会引起黄花曲叶病,这两种抗病与易感病性状分别由一对等位基因控制。研究人员利用人工诱变技术对某二倍体番茄患病植株进行诱变处理,获得了甲、乙、丙、丁四种基因型不同的抗病植株。现利用上述四种抗病植株进行了下列相关杂交实验,实验结果如下:

实验一:甲 \times 丙 \rightarrow F₁(抗两种病菌:只抗病菌 X:只抗病菌 Y:感两种病菌=1:1:1:1)。

实验二:乙 \times 丁 \rightarrow F₁(抗两种病菌)



F₂(抗两种病菌:只抗病菌 X:只抗病菌 Y:感两种病菌=9:3:3:1)。

回答下列问题:

(1)根据实验二可知,番茄对两种病菌抗性性状的遗传符合基因的自由组合定律,判断依据是_____。

(2)甲、乙、丙、丁四种植株中杂合子为_____。自然状态下,若让甲连续自交多代,后代中的抗性基因频率可能会_____ (填“增大”“不变”或“减小”)。

(3)实验二的 F₂ 中,在抗两种病菌的植株中能稳定遗传的个体所占的比例为_____。欲利用实验二中的 F₂ 培育能稳定遗传的抗两种病菌的品种,最简单快捷的方法是_____。

(二)选考题:共 10 分。请考生从第 30、31 题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

30. [选修 1:生物技术实践](10 分)

“葡萄美酒夜光杯,欲饮琵琶马上催,醉卧沙场君莫笑,古来征战几人回。”这是唐诗中提到的葡萄酒。人们利用微生物发酵制作葡萄酒。回答下列问题:

(1)家庭自酿葡萄酒的过程中,为了保证酿制成功,酿制器具需要采取_____ (填“消毒”或“灭菌”)处理,处理措施是_____。

(2)酿制葡萄酒的过程中_____ (填“需要”或“不需要”)专门添加酵母菌,酿制过程中通常先通气再密闭,原因是_____。

(3)有时候自酿的葡萄酒甜味明显,原因是葡萄在酿制过程中发酵_____ (填“充分”或“不充分”)造成的。

(4)葡萄叶中含有的白藜芦醇(抗氧化)量极少,如果想要大量获取该物质,可采用_____ 技术,将部分叶肉细胞或组织培养至_____ 阶段,然后扩大化培养并提取。

31. [选修3:现代生物科技专题](10分)

我国科学家经过多年研究,成功利用PCR技术从长穗偃麦草基因组中扩增出抗赤霉病关键基因 *Fhb7*,揭示了其抗病分子机理和遗传机理,并将该基因转移至小麦品种中获得稳定的赤霉病抗性植株。回答下列问题:

(1)利用PCR技术能从长穗偃麦草基因组中扩增出基因 *Fhb7* 的原因是_____,扩增时常使用的酶是_____。为使PCR反应体系中的模板链解链为单链,需要满足的条件是_____。

(2)要使基因 *Fhb7* 在受体细胞中表达,需要通过载体而不能直接将目的基因导入受体细胞,原因是_____ (答出1条即可)。

(3)将质粒与基因 *Fhb7* 构建基因表达载体时,催化形成磷酸二酯键的酶是_____。

(4)检测基因 *Fhb7* 是否成功导入小麦细胞的方法是采用_____技术,此技术中用到的探针是在_____上用放射性同位素等作标记制备的。



参考答案及解析

2022 届全国高三第一次学业质量联合检测 · 生物

一、选择题

1. A 【解析】内质网是具有单层膜结构的细胞器。
2. A 【解析】有些病毒在感染宿主细胞时,核酸和蛋白质分子均能进入宿主细胞。病毒从宿主细胞释放时可能结合宿主细胞的细胞膜,故其囊膜可能来自宿主细胞的细胞膜。有些病毒在感染宿主细胞时,会与宿主细胞发生识别,因此会发生特异性的吸附。类病毒的遗传物质是环状 RNA,遗传信息储存在 RNA 分子中。
3. B 【解析】葡萄糖分子的跨膜运输速率会受温度等因素的影响;溶质分子借助图中载体蛋白穿过脂双层是顺浓度梯度,不需要消耗能量;每种载体蛋白的结构都具有特异性,对溶质分子的直径、大小等具有高度选择性;不同部位的生物膜往往含有与各自功能相关的多种载体蛋白。
4. C 【解析】氨基酸形成蛋白质过程中,以脱水缩合的形式形成化学键,另外还可脱氢形成二硫键。核酸分子中的磷酸二酯键是通过脱水缩合形式形成的。ATP 分子中不含磷酸二酯键。
5. B 【解析】细胞间的信息交流还可以通过形成通道实现,如植物细胞之间的胞间连丝;细胞器在功能上相联系的基础是在结构上相互联系,依赖细胞器之间的信息交流;吞噬细胞在发挥作用时,具有识别作用;病毒没有细胞结构,因此病毒在侵染宿主细胞时,不能体现细胞之间的信息交流。
6. B 【解析】叶绿体和线粒体都具有双层膜结构,不是支持内共生起源学说的直接证据。
7. C 【解析】ATP 是高能磷酸化合物,含有 2 个高能磷酸键,作为细胞中的直接能源物质,在细胞内含量稳定。ATP 的合成需要能量,因此合成过程与细胞中的放能反应有关。所有的细胞都需要利用 ATP,因此控制 ATP 合酶合成的基因几乎在所有细胞中都能表达。
8. D 【解析】光呼吸必须在光下才能进行,且光呼吸需要消耗能量,而呼吸作用在有光、无光的情况下都能进行。植物在光照、高 O_2 、低 CO_2 条件下才进行光呼吸,因此光呼吸的产生可能与光合细胞内 CO_2 浓度低,不能进行正常的光合作用有关,因此可以采取降低 O_2 浓度或提高 CO_2 浓度的措施,降低光合细胞的光呼吸。
9. D 【解析】正、反交实验结果不同,若所有子代性状与

- 亲本中母本性状一致,则控制该性状的基因位于细胞质中;若正、反交结果不同且性状遗传与性别有关,则基因可能位于性染色体上。性状的遗传与性别有关,主要有三种类型:从性遗传、限性遗传和伴性遗传;前两者基因位于常染色体上,相关基因表达受到性激素等的影响而表现出性别差异。伴 X 染色体隐性(或显性)遗传在人群中总体表现出性状遗传与性别有关,就某一个家系来看,男性患者多于女性患者,只能得出控制该性状的基因可能位于 X 染色体上。
10. D 【解析】“一母生九子,九子各不同”,产生该现象的主要原因是基因重组;身高是由多对基因控制的,具有累加效应,同时易受环境的影响,“爹矮矮一个,娘矮矮一窝”过多地强调了母亲在身高方面的影响,但不能说明控制身高的基因位于细胞质;“橘生淮南则为橘,生于淮北则为枳”说明生物性状受环境的影响,而不是由环境决定的;“种瓜得瓜,种豆得豆”是一种遗传现象,生物的性状是由遗传信息决定的。
 11. B 【解析】由题意可知,有节律果蝇与有节律果蝇杂交,子代出现无节律果蝇,即出现了性状分离,说明有节律为显性性状,无节律为隐性性状。假设生物节律性状由等位基因 D 和 d 控制,若基因 D 和 d 位于常染色体上,则 $Dd \times Dd \rightarrow D_ : dd = 3 : 1$;若基因 D 和 d 位于 X 染色体上,则 $X^D X^d \times X^D Y \rightarrow X^D X^D : X^D X^d : X^D Y : X^d Y = 1 : 1 : 1 : 1$ 。因此无论控制生物节律性状的基因 D 和 d 是位于 X 染色体上还是常染色体上,杂交子代果蝇均为有节律:无节律 = 3:1,因此不能判断该等位基因是否位于 X 染色体上,但亲代雌蝇为杂合子。
 12. D 【解析】致死类问题常见类型有配子致死、合子致死(某基因纯合致死和某种基因型致死)等,在没有明确交代时,需要采用假说—演绎法进行逐类分析,首先利用分离定律逐个性状进行分析,判断是否存在单基因纯合致死;然后利用自由组合定律和棋盘法分析是否存在配子致死或某基因型合子致死。该题作为选择题,可用代入法进行选项判断,双杂合子是指 AaBb,由题干可知该基因型不能致死。如 A 项,抗病:不抗病 = 3:1,宽叶:窄叶 = 3:1,说明不存在单基因纯合致死,若存在致死则四个基因的致死概率

相等;然后利用棋盘法进行分析判断,基因型为 Ab 和 aB 的花粉不育或雌配子不育都可以出现该结果。

配子	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

13. B 【解析】 T_2 噬菌体侵染大肠杆菌时,将自身 DNA 注入细菌,利用细菌体内的原料,合成自身的 DNA 和蛋白质外壳,装配成新的子代噬菌体,最终宿主细胞裂解,释放子代噬菌体,该过程没有发生基因重组;实验用放射性同位素标记的大肠杆菌培养 T_2 噬菌体,得到了大量有放射性标记的噬菌体,由此可以说明 T_2 噬菌体合成自身物质的原料来自细菌;该实验缺乏对照,不能直接说明 T_2 噬菌体的生命活动离不开活细胞;该实验过程中噬菌体的遗传信息传递途径为 $DNA \rightarrow DNA$ 和 $DNA \rightarrow RNA \rightarrow$ 蛋白质。

14. D 【解析】光温敏核不育系在低温或短日照条件下雄性可育,在高温或长日照条件下雄性不育,表明雄性不育是由环境变化引起的不可遗传的变异;两系法杂交水稻育种属于一对相对性状的杂交育种,利用的是杂种优势; F_1 为杂交种,自交后代会发生性状分离;在适宜条件下光温敏核不育系水稻和恢复系水稻自交后代不发生性状分离,二者属于纯合子。

15. C 【解析】物种的形成需要经过突变和基因重组、自然选择、隔离三个基本环节,其中,突变和基因重组为进化提供了原材料;适应包含两个方面的含义,一是生物的形态结构适于完成一定的功能,如长颈鹿高大的身躯,必然有与之相适应的循环系统,二是生物的形态结构及其功能适合于该生物在一定的环境中生存和繁殖,如长颈鹿多生活于稀树草原地带,其牙齿为原始的低冠类型,不能以草为主食;长颈鹿在繁殖的过程中产生了可遗传变异,这些变异并不是干旱环境诱导发生的,是在自然环境的选择作用下某些基因的频率发生定向改变,进而导致其基因库发生差异。

16. B 【解析】在翻译时,一个 mRNA 分子上相继结合多个核糖体,少量的 mRNA 分子在短时间内能够合成大量的蛋白质,提高了翻译的效率,但没有提高每条肽链的合成速率;DNA 分子复制时,一个 DNA 分子可以从多个起点进行双向复制,明显缩短了复制时间,提高了 DNA 复制的速率;无论是原核细胞还是真核细胞基因表达包含转录和翻译,都遵循碱基互补配

对原则,但在翻译过程中,不存在 T—A 配对;DNA 复制和转录都需要 DNA 分子作为模板,其进行的场所一般相同,DNA 复制主要发生在分裂间期,而转录在细胞的整个生命历程中都有可能发生,因而时间可能不同。

17. B 【解析】显微镜可检测三体,但不能检测基因型;黑毛三体雄鼠的基因型可能为 DDD 或 DDd 或 Ddd ,属于染色体数目变异。若黑毛三体雄鼠基因型是 Ddd ,则其产生的配子种类及比例为 $D : Dd : dd : d = 1 : 2 : 1 : 2$,故该三体雄鼠与正常褐毛雌鼠交配时,后代中黑毛 : 褐毛 = $1 : 1$;若黑毛三体雄鼠基因型是 DDd ,则其产生的配子种类及比例为 $DD : D : Dd : d = 1 : 2 : 2 : 1$,故该三体雄鼠与正常褐毛雌鼠交配时,后代中黑毛 : 褐毛 = $5 : 1$;染色体增加可提高基因表达水平,对动物而言,染色体变异一般属于不利变异,有的甚至会导致死亡。

18. D 【解析】炎症部位温度升高能抑制有害病菌的繁殖。炎症时吞噬细胞会在炎症部位聚集以吞噬消化病菌和坏死细胞。感觉是在大脑皮层产生的,不属于反射。

19. C 【解析】接种新冠疫苗只能预防新冠肺炎。疫苗是人工制备的抗原成分。有些类型的新冠疫苗能引发体液免疫和细胞免疫,灭活的新冠病毒疫苗不能引发细胞免疫。多次接种疫苗的目的是使机体产生更多的记忆细胞和抗体。

20. B 【解析】运动过程中机体能够产生、传导兴奋的细胞会发生膜电位的反转现象。运动过程中产生大量乳酸,但有缓冲物质的存在,血浆 pH 不会逐渐下降。大量出汗会使细胞外液渗透压升高,刺激下丘脑的渗透压感受器,进而导致下丘脑分泌、垂体释放的抗利尿激素增加。体内兴奋沿着神经元只能单向传导。

21. C 【解析】胰高血糖素分泌的调节方式为神经—体液调节。胰高血糖素能促进肝糖原的分解和非糖物质转化为葡萄糖。激素一经受体接受并起作用后就被灭活了。胰高血糖素的受体主要位于肝细胞膜上。

22. C 【解析】因为 DA-6 能提高叶绿素含量,所以适当使用可以提高植物的光合作用强度。DA-6 和赤霉素均能促进细胞的伸长,所以在促进细胞伸长方面,二者具有协同作用。DA-6 不能直接参与过氧化物酶和硝酸还原酶的合成。植物生长调节剂具有作用时间长、效果稳定的优点。

23. A 【解析】蝴蝶谷的蝴蝶种类达 270 多种,属于不同的物种,所以不能构成一个种群。蝴蝶活动能力强,活动范围广,所以可通过标志重捕法调查其数量。种

群的性别比例会影响其种群密度。过度地旅游开发会破坏当地环境,会降低蝴蝶种群的 K 值。

24. D 【解析】火灾后发生的演替为次生演替。演替的速度、方向与当地气候、土壤等条件有关。恢复过程中,生物群落的丰富度逐渐增大。演替过程中,生态系统的生物种类越来越多,营养结构更加复杂,抵抗力稳定性增强,而恢复力稳定性则减弱。

25. A 【解析】碳在生物群落中沿着食物链(网)单向流动。打破了碳循环平衡的主要是化石燃料的大量燃烧。碳在无机环境中主要以 CO_2 和碳酸盐的形式存在。使用清洁能源、大力植树种草有利于实现碳中和。

二、非选择题

(一)必考题

26. (8分,除标注外,每空1分)

(1)催化

(2) C_5 (或五碳化合物) ATP [H](或 NADPH)

(3)随着温度的上升,与呼吸作用相关的酶活性增强,植物的呼吸作用强度增大(或温度升高导致“ CO_2 泵”活性降低)(2分) 使玉米等植物在低 CO_2 浓度条件下也能继续生长(2分)

【解析】由题意知,该“ CO_2 泵”是一种特殊的酶,酶的作用是催化生化反应的进行。暗反应中, CO_2 与 C_5 结合生成 C_3 ,在有关酶的催化作用下, C_3 接受 ATP 释放的能量并且被 [H] 还原。热带地区中午时,即便是存在“ CO_2 泵”,植物释放的 O_2 的量也会出现下降,可能的原因是随着温度的上升,植物的呼吸作用强度增大或该“ CO_2 泵”是一种酶,温度升高导致酶的活性降低。“ CO_2 泵”的存在有利于这些植物在低 CO_2 浓度下继续生长。

27. (7分,除标注外,每空1分)

(1)胞吐 多巴胺短时间内被大量释放,有利于引起突触后膜迅速产生动作电位(2分)

(2)①等量的缓冲液 Y 多巴胺的含量 ②A 组小鼠的行为能力明显强于 B 组小鼠,脑内多巴胺含量明显高于 B 组小鼠(2分)

【解析】(1)多巴胺合成后储存在突触小泡中,多巴胺能神经元接受刺激后,以胞吐方式释放多巴胺,其意义是短时间内释放大量多巴胺,有利于神经冲动的快速传递。

(2)实验步骤的第一步需要选材、分组、编号,即将若干只性别、年龄相同,体重、生理状况相似的帕金森病模型小鼠随机均分为 A、B 两组。对照组(B 组)小鼠要每天用等量的同种缓冲液 Y 灌胃,一段时间后,观

察两组小鼠的行为能力并检测两组小鼠脑内多巴胺的含量。预期实验结果:A 组小鼠的行为能力明显强于 B 组小鼠,脑内多巴胺含量明显高于 B 组小鼠。

28. (7分,除标注外,每空1分)

(1)分解者 将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物(2分)

(2)在呼吸作用中以热能的形式散失 被分解者利用

(3)调整能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分(2分)

【解析】(1)有机肥被分解者分解后才能被水稻利用,分解者在生态系统中的作用是将动植物遗体和动物的排遗物分解成无机物。

(2)害虫的能量不能百分之百地流入下一个营养级的原因是害虫的能量一部分在呼吸作用中以热能的形式散失,一部分被分解者利用,还有一部分未被利用。

(3)“鱼和鸭在觅食过程中为稻田清除了害虫和杂草”,其意义是帮助人们合理地调整生态系统中的能量流动关系,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。

29. (8分,除标注外,每空2分)

(1) F_2 出现 4 种表现型,比例为 9 : 3 : 3 : 1

(2)甲和丙(答出 1 项得 1 分) 增大(1分)

(3)1/9(1分) 让 F_2 抗两种病菌的植株分别自交,选出后代不发生性状分离的植株

【解析】(1)实验二中 F_2 表现为抗两种病菌:只抗病菌 X:只抗病菌 Y:感两种病菌=9:3:3:1,说明这两对相对性状的遗传符合自由组合定律。

(2)根据实验二, F_1 全为抗两种病菌, F_2 出现只抗病菌 X 和只抗病菌 Y,可以推测抗病菌 X 对感病菌 X 为显性,抗病菌 Y 对感病菌 Y 为显性。根据已知条件,甲、乙、丙、丁的基因型不同,实验一杂交的 F_1 结果类似于测交,实验二的 F_2 出现 9 : 3 : 3 : 1,假设这两对基因由 A、a 和 B、b 控制,则实验二中 F_1 的基因型为 AaBb,综合推知,甲的基因型为 Aabb(或 aaBb),丙的基因型为 aaBb(或 Aabb),乙的基因型为 AAAbb(或 aaBB),丁的基因型为 aaBB(或 AAAbb),甲、乙、丙、丁中属于杂合子的是甲和丙。自然状态下,若让甲连续自交多代,后代中抗性基因频率增大。

(3)由(2)可知,实验二中两亲本的表现型分别为只抗病菌 X 和只抗病菌 Y,而本实验中 F_2 表现为抗两种病菌:只抗病菌 X:只抗病菌 Y:感两种病菌=9:3:3:1,抗两种病菌个体占的比例为 9/16,其中能稳定遗传的纯合子占 $(1/16) \div (9/16) = 1/9$ 。从实验二 F_2 中培育若干抗两种病菌的植株,欲要进一步获得能

稳定遗传的新品种,可以将抗两种病菌的植株单独种植,分别自交,选出后代不发生性状分离的植株。

(二)选考题

30. (10分,除标注外,每空1分)

(1)消毒 用体积分数为70%的酒精消毒(或用洗洁精洗涤)

(2)不需要 通气让酵母菌进行有氧呼吸,增加酵母菌的数量;密闭的目的是让酵母菌无氧呼吸产生酒精(4分)

(3)不充分

(4)植物组织培养 愈伤组织

【解析】家庭自酿葡萄酒过程中,为了保证酒品的质量,酿制器具要采取消毒处理,可用体积分数为70%的酒精消毒或用洗洁精洗涤的方法。葡萄表面带有一定量的酵母菌,家庭酿制葡萄酒的过程中不需要专门添加酵母菌,酿制过程中通常先通气让酵母菌进行有氧呼吸,增加酵母菌的数量,密闭的目的是让酵母菌无氧呼吸产生酒精。部分种类的葡萄酒甜味明显,原因是葡萄在酿制过程中不充分发酵,糖类物质还有剩余,所以发甜。白藜芦醇属于获取细胞产物,如果想要大量制取可采用植物组织培养技术,将部分叶肉细胞或组织培养至愈伤组织阶段,大量获取。

31. (10分,除标注外,每空1分)

(1)引物是根据基因 *Fhb7* 的一段已知核苷酸序列设

计合成的(或引物能与基因 *Fhb7* 的一段序列特异性结合)(2分) (耐高温的)*Taq* 酶 加热至90~95℃

(2)目的基因无复制原点、目的基因无表达所需的启动子(或终止子)(答出1条即可)(2分)

(3)DNA 连接酶

(4)DNA 分子杂交 含有基因 *Fhb7* 的 DNA 片段(2分)

【解析】(1)PCR 技术能特异性从长穗偃麦草基因组中扩增出基因 *Fhb7* 的原因是,引物是根据基因 *Fhb7* 的一段已知核苷酸序列设计合成的,而 PCR 技术扩增的是处于两引物之间的 DNA 序列;PCR 扩增是在高温下进行的,需要使用耐高温的 *Taq* 酶;使体外条件下反应体系中的模板链解链为单链的条件是加热至 90~95℃,破坏 DNA 双链分子中的氢键。

(2)PCR 扩增出的基因 *Fhb7* 无复制原点,无表达所需的启动子、终止子等,不能在受体细胞中表达,需要通过含有这些结构的载体将目的基因导入受体细胞。

(3)当质粒与基因 *Fhb7* 连接时,DNA 连接酶催化形成的化学键是磷酸二酯键。

(4)检测基因 *Fhb7* 是否成功导入小麦细胞的方法是采用 DNA 分子杂交技术,即在含有基因 *Fhb7* 的 DNA 片段上用放射性同位素等作标记,以此作为探针,使探针与基因组杂交,若显示出杂交带,就表明基因 *Fhb7* 已插入受体细胞的 DNA 上。