

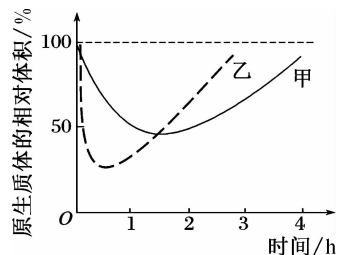
## 生物试卷

### 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

### 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。

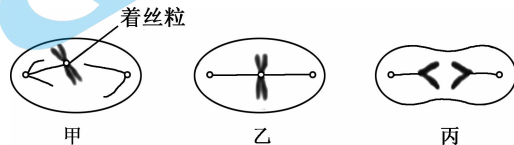
1. 猴痘是由猴痘病毒(DNA 双链线性病毒)感染所致的一种病毒性人兽共患传染病，临床症状主要表现为发热、皮疹、淋巴结肿大等。下列关于猴痘病毒的叙述错误的是
  - A. 猴痘病毒核酸的组成元素与 ATP 相同
  - B. 猴痘病毒的增殖需要宿主细胞提供 ATP
  - C. 猴痘病毒的蛋白质是在自身核糖体上合成的
  - D. 酒精消毒处理会使猴痘病毒的蛋白质失活
2. 下列关于高等植物体内脂质的叙述，正确的是
  - A. 细胞膜上的胆固醇可以参与其他脂质的运输
  - B. 脂肪是良好的储能物质，其氧含量远低于糖类
  - C. 细胞内脂肪大多数为饱和脂肪酸，室温下呈液态
  - D. 磷脂和脂肪结构相似，都是构成细胞膜的重要成分
3. 下列关于生物膜和生物膜系统的叙述，错误的是
  - A. 核膜、溶酶体膜、线粒体内膜、质膜均属于生物膜
  - B. 细胞间进行信息交流都需要依赖质膜上的受体蛋白
  - C. 生物膜系统广阔的膜面积为多种酶提供了附着位点
  - D. 生物膜的选择透过性由膜上的脂质和蛋白质共同决定
4. 将某种植物生理状态、细胞液浓度均相同，细胞形态类似但体积不同的成熟细胞甲、乙放入一定浓度的物质 P 溶液中，发现其原生质体体积变化趋势如图所示。下列相关叙述正确的是
  - A. 细胞甲初始原生质体的体积小于细胞乙
  - B. 1.5 h 左右时原生质体甲体积等于原生质体乙
  - C. 0~0.5 h 内溶液中的物质 P 也会进入甲、乙细胞
  - D. 2~3 h 内细胞甲、乙的细胞液水分子外流导致细胞的吸水能力增强
5. 下列关于绿叶中色素的提取和分离实验的分析，正确的是
  - A. 无水乙醇和层析液分别用于分离色素、提取色素
  - B.  $\text{CaCO}_3$  和  $\text{SiO}_2$  均有利于防止色素分子被酸破坏
  - C. 画滤液细线要细、匀，画线后应立即重复画线 1 次
  - D. 在滤纸条上扩散速度最快的色素主要吸收蓝紫光



6. ATP 含量可以直接反映细胞活性以及微生物的数量。它在食品卫生、工业水处理以及自来水水质管理等领域得到了广泛应用。活性微生物细胞经过破壁处理后,释放出的 ATP 激活荧光素,在荧光素酶的催化作用下,激活的荧光素发生氧化而发荧光,可用检测估算微生物的数量。下列相关叙述错误的是

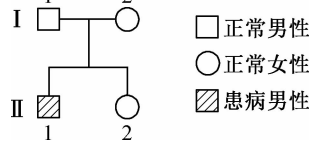
- A. ATP 是细菌增殖的直接能源物质,也可在体外水解放能
- B. 细菌细胞中 ATP 的合成过程常伴随着放能反应的进行
- C. 细菌细胞中 ATP 水解产物 ADP 可作为 DNA 复制的原料
- D. 荧光强度与 ATP 消耗量呈正相关,与细菌数目呈正相关

7. 着丝粒是由 DNA 与蛋白质组成的复合物,是真核生物中连接两条染色单体的重要功能位点。如图甲、乙、丙表示细胞分裂过程中细胞中的一条染色体及其着丝粒的变化。下列相关叙述错误的是



- A. 正常人体造血干细胞中含有的着丝粒数应为 46 或 92 个
- B. 丙中染色体数目和 DNA 含量变化均由着丝粒分裂导致
- C. 有丝分裂和减数分裂过程中均会出现甲、乙、丙图示的变化
- D. 减数分裂过程中非同源染色体自由组合的时期不会发生图示变化

8. 某对夫妇有两个孩子,其中一个为收养的(和他们不存在遗传学关系)。如图是该家庭有关某种单基因遗传病的系谱图。下列相关叙述正确的是



- A. 若 II-1 是收养的,则致病基因位于 X 染色体上
- B. 若 II-1 是收养的,则含隐性基因的个体会患病
- C. 若 II-2 是收养的,则不含显性基因的个体患病
- D. 若 II-2 是收养的,则致病基因位于 X 染色体上

9. 新冠病毒不断出现的突变株对发展广谱药物提出了迫切的需求。科研工作者通过研究发现,病毒复制酶组成的“转录复制复合体”负责病毒转录的全过程。下列关于病毒复制酶的叙述错误的是

- A. 该病毒的遗传物质是 RNA,需要复制酶参与子代的合成
- B. 复制酶携带着病毒的遗传信息,是病毒繁殖的核心部位
- C. 抑制新冠病毒复制酶的活性,有望缓解新冠病毒的传播
- D. 在宿主细胞中以病毒 RNA 为模板、氨基酸为原料合成复制酶

10. 下列关于翻译的叙述正确的是

- A. tRNA 的 5'端(长臂端)含有羟基,携带氨基酸,3'端含有磷酸基团
- B. 翻译时,RNA 聚合酶的结合位点位于 mRNA 上的非翻译序列
- C. 在翻译过程中,mRNA 中的碱基改变不一定造成所编码氨基酸的改变
- D. tRNA 上的反密码子与密码子的配对由 tRNA 上结合的氨基酸决定的

11. 研究某地区先天性甲状腺功能减退症(CH)患儿的甲状腺球蛋白(TG)基因突变的特点,经生物学检测结果显示 12 种 TG 基因突变有害,该基因突变导致其转录链变短或不能折叠成正确的空间结构,使得 TG 蛋白滞留在内质网中而不能分泌到血液中,造成 CH 的发生。下列相关叙述正确的是

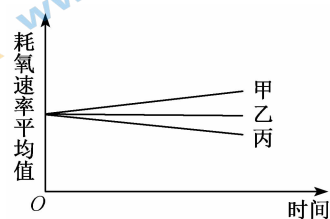
- A. TG 基因突变导致染色体上基因的数目减少,但是碱基种类不变
- B. CH 患儿可产生 12 种 TG 基因突变,说明 TG 基因突变具有随机性
- C. CH 患儿体内的垂体细胞合成促甲状腺激素的量较健康幼儿更高
- D. 基因突变是人类进化的原动力,基因突变一定会导致人类出现某种疾病

12. 某研究员对某自然动物种群进行了调查,发现 1 千个个体中的基因组成:AA 有 300 个、Aa 有 600 个、aa 有 100 个。下列相关叙述错误的是

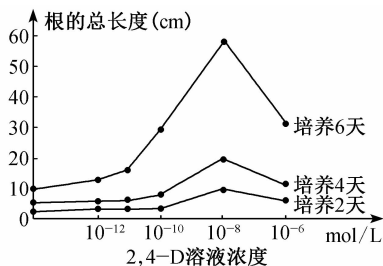
- A. 该种群与生存地环境、其他物种之间都存在着协同进化
- B. 若干年后再次调查得出 A 基因频率为 60%,说明该种群未发生进化
- C. 若环境发生改变,aa 个体不适宜生存,则 a 基因频率会降低但不为 0
- D. 欲研究该动物与牛是否由共同祖先进化而来,最直接最可靠的证据是化石

13. 科学研究表明,胰岛 B 细胞膜外的  $\text{Ca}^{2+}$  浓度明显高于膜内,膜内的  $\text{K}^{+}$  浓度明显高于膜外,当细胞膜上的  $\text{K}^{+}$  通道关闭、 $\text{Ca}^{2+}$  通道打开时,可促进胰岛素的分泌。下列有关分析错误的是
- 当机体的血糖浓度偏低时,胰岛 B 细胞膜上的  $\text{Ca}^{2+}$  通道可能处于关闭状态
  - 胰岛 B 细胞的  $\text{K}^{+}$  外流和  $\text{Ca}^{2+}$  内流都通过通道运输且不消耗能量的协助扩散
  - 胰岛 B 细胞膜内外两侧  $\text{K}^{+}$  或  $\text{Ca}^{2+}$  浓度差的建立和维持需要载体蛋白和能量
  - $\text{K}^{+}$  与  $\text{Ca}^{2+}$  通道蛋白功能不同的根本原因是组成蛋白质的氨基酸排列顺序不同

14. 欲研究甲状腺激素对小鼠新陈代谢的影响,某实验小组进行了如下实验,将发育状况相似的健康小鼠随机均分为三组,用灌胃器依次给小鼠灌喂适量的甲状腺激素制剂、蒸馏水和甲状腺激素抑制剂,结果如图所示。下列相关叙述错误的是

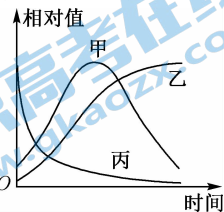


- 实验中乙组与丙组小鼠需灌喂与甲组等量的相应溶液
  - 甲组灌喂的是甲状腺激素制剂,小鼠促甲状腺激素分泌增加
  - 实验结果表明甲状腺激素可促进小鼠的物质代谢和能量转换
  - 上述实验研究了甲状腺激素的功能,但并未研究甲状腺的功能
15. 植物生长调节剂是人工合成的或从微生物中提取的,具有与天然植物激素相似的作用。2,4-D 为生长素类调节剂,某同学探究了不同浓度的 2,4-D 溶液对洋葱生根的影响,实验结果如图所示。下列相关叙述正确的是



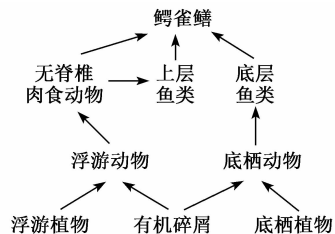
- 实验的自变量是 2,4-D 溶液浓度,因变量是根的总长度
- 图示几种浓度的 2,4-D 溶液对生根效应均未表现出抑制作用
- 根据实验结果可知,最适合洋葱根生长的培养时间是 6 天
- 随着培养时间的延长,促进生根的 2,4-D 溶液的最适浓度逐渐增大

16. 在鱼塘中投放一批某种鱼苗,养殖期间该种鱼的成鱼未达到生殖期,统计该种鱼种群的相关数量指标,绘制成的曲线如图所示。养殖一段时间后,养殖员采用标记重捕法对该鱼种群数量进行调查。下列相关分析合理的是



- 甲曲线表示该种鱼种群数量的增长速率
- 乙曲线表示该种鱼种群个体的有机物总量
- 丙曲线表示该种鱼种群中成鱼个体的数量
- 调查该鱼种群数量时,两次捕捉都用大网眼渔网,会使统计结果偏高

17. 近日多地水域发现了外来入侵生物鳄雀鳝,鳄雀鳝是一种凶猛的肉食性鱼类,在我国淡水流域几乎无天敌。某淡水流域部分生物之间的食物网如图所示。下列相关叙述正确的是



- 从能量流动角度分析,图示应有有机碎屑的能量流向植物
- 上层鱼类和底层鱼类的垂直分布降低了鱼类的种内斗争
- 若降低上层鱼类数量,鳄雀鳝的种群数量可能出现增多的现象
- 鳄雀鳝吃鱼所产生的碎屑被浮游动物摄入,说明能量可循环利用

18. 稀释涂布平板法是一种常见的微生物接种方法。下列关于稀释涂布平板法的叙述,错误的是

- 采用稀释涂布平板法统计的菌落数往往少于实际的活菌数
- 涂布接种前应先灼烧涂布器,待酒精燃尽后,立即进行涂布
- 若涂布的平板上长满菌落,则很可能是菌液稀释度不够导致
- 某稀释度下至少需涂布接种三个平板,统计时取平均值,以减小误差

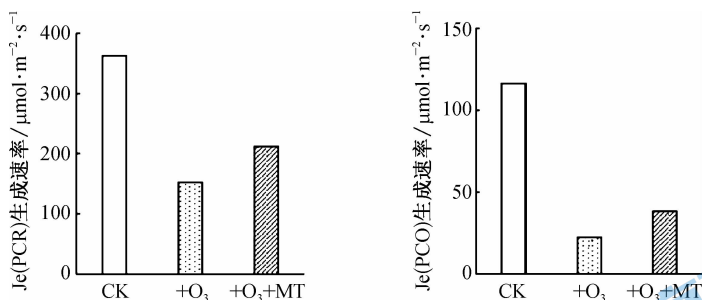


19. 2022年3月3日发表在《Nature》期刊上的一篇论文称：芬兰赫尔辛基大学的一个研究团队首次利用干细胞分化出功能完全的胰岛B细胞。下列相关叙述错误的是
- 干细胞能分化出功能完全的胰岛B细胞是基因选择性表达的结果
  - 将贴壁生长的干细胞分瓶培养时，需用胃蛋白酶处理制成细胞悬液
  - 培养干细胞时需定期更换培养液，以避免细胞代谢物积累对细胞自身造成危害
  - 将干细胞置于含5% CO<sub>2</sub>的恒温培养箱中培养的主要目的是满足细胞对pH的需求

20. 进行DNA粗提取时，某同学将洋葱鳞茎充分研磨后进行过滤，滤液4℃保存5分钟后取上清液进行离心处理，得到上清液和沉淀物。下列相关叙述正确的是
- 研磨时加入洗涤剂是为了溶解细胞膜，使核DNA能够充分释放
  - 上清液加入2 mol/L的NaCl溶液，搅拌后逐渐析出白色丝状物DNA
  - 上清液中加入预冷的酒精溶液，再次离心后从上清液分离出DNA
  - 取沉淀物加入二苯胺试剂混匀后即可观察到试管中的溶液呈现蓝色

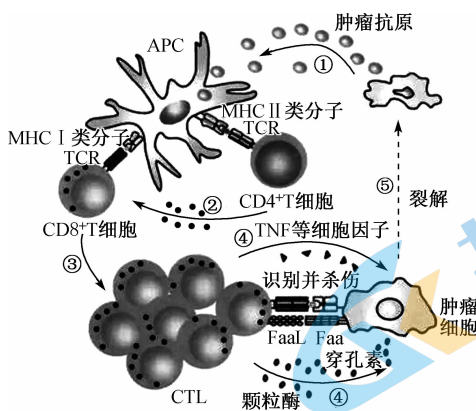
## 二、非选择题：本题共5小题，共60分。

21. (13分)植物叶肉细胞中同时进行光呼吸和光合作用，光呼吸会利用Rubisco酶催化C<sub>5</sub>与O<sub>2</sub>结合生成C<sub>3</sub>，光呼吸被认为是一种重要的光保护机制。某实验小组研究了外源褪黑素(MT)对O<sub>3</sub>胁迫下葡萄叶片光合碳同化(将CO<sub>2</sub>转化为碳水化合物)和光呼吸的影响，实验结果如图所示。已知O<sub>3</sub>会对叶组织结构产生一定的毒害作用，而褪黑素自身作为抗氧化物质，在植物遭受生物胁迫和非生物胁迫时都具有重要保护作用。回答下列问题：



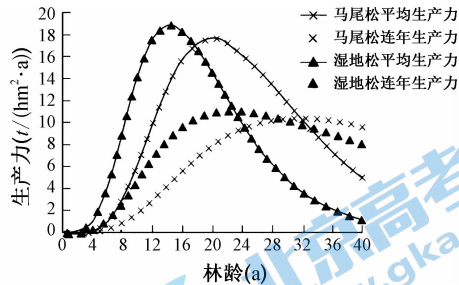
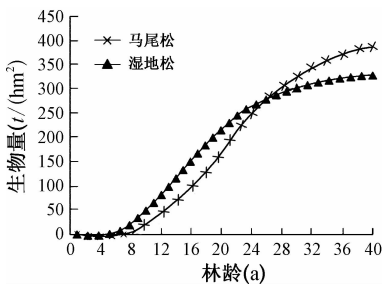
注：CK：对照组，Je(PCR)是指用于碳同化的光合电子流速，Je(PCO)是指用于光呼吸的电子流速。

- 据题可知，光呼吸与细胞呼吸的主要区别在于\_\_\_\_\_ (答两点)。
  - 上述实验中，实验组(+O<sub>3</sub>+MT)的处理为每天定时对葡萄苗浇灌MT并进行O<sub>3</sub>熏蒸，实验组(+O<sub>3</sub>)的处理为\_\_\_\_\_。
  - Rubisco酶是植物光合作用中的一个关键酶，既控制着CO<sub>2</sub>的固定，同时又制约着碳素向卡尔文循环和光呼吸分流。由实验结果可知，从对反应阶段的影响来看，O<sub>3</sub>胁迫后Je(PCR)和Je(PCO)均显著降低，表明\_\_\_\_\_，而MT处理后Je(PCR)和Je(PCO)显著升高，从影响因素方面，说明MT处理可能提高了\_\_\_\_\_。
  - 研究发现光呼吸可消耗过剩的ATP和NADPH，且易在低CO<sub>2</sub>浓度的条件下发生，结合图示信息推测MT诱导使光呼吸增强的意义是\_\_\_\_\_，进而进行光保护。
22. (12分)CAR-T细胞疗法是在体外利用基因工程的方法修饰患者外周血T细胞，使T细胞表面稳定表达CAR结构靶向识别肿瘤细胞表面的抗原，并分泌杀伤性细胞因子。修饰后的T细胞经体外扩增培养后回输到患者体内进行肿瘤治疗。CAR-T细胞疗法已广泛应用于临床恶性血液肿瘤领域，如图为杀伤性T细胞(CTL)活化和杀伤肿瘤细胞的机制。回答下列问题：

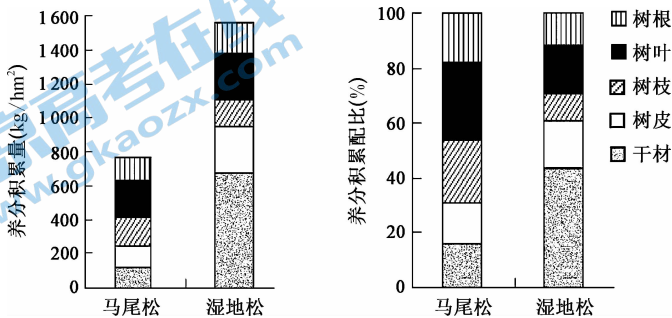


- (1) APC 细胞称为            ; CTL 细胞称为            细胞。  
 (2) 过程②是            ; 过程③除产生 CTL 细胞外还会产生            细胞。  
 (3) 由图可知,若 MHC - I 类或 MHC - II 类分子表达量较少,则会导致           。  
 (4) CD19 是 B 淋巴细胞表面表达的一种 CD 分子。除浆细胞外,所有 B 细胞系、B 细胞淋巴瘤细胞都会表达该分子。Kymirah 是一种靶向 CD19 的 CAR - T 细胞免疫疗法产品,对 B 细胞淋巴瘤具有 83% 的缓解率,但治疗过程中通常需要补充免疫球蛋白。原因是           。

23. (13 分) 马尾松是我国松树中分布最广、数量最多的树种,是南方低山丘陵区域群落演替的先锋树种,也是荒山绿化造林的主要树种。湿地松原产于美国东南部,是我国的引入种,是南方主要的造林树种之一。研究人员选择密度和林分年龄(指林分内林木的平均年龄)相似的马尾松与湿地松人工林林地,测定生物量、估算生产力(自养生物的生产过程),结果如图所示。回答下列问题:

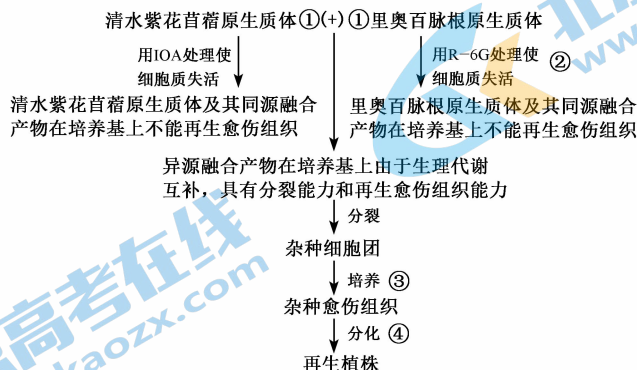


- (1) 种植马尾松和湿地松进行荒山造林,使群落发生            演替。与发生在裸岩上的演替不同,这种演替方式具有            (答两点) 等特点。  
 (2) 马尾松种群生物量增长最快是在第            年林龄期间。植树造林前期            (填“马尾松”或“湿地松”) 的生长速度较快,依据是           。  
 (3) 研究人员进一步测量两种树不同器官中 N、P、K、Ca、Mg 五种养分的积累量和分配比例,结果如图所示:

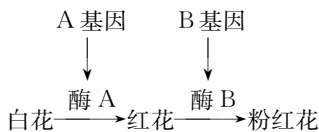


从物质循环角度分析,大量种植并采伐            树种容易造成土壤贫瘠,依据是           。

24. (10分) 紫花苜蓿是全世界栽培历史最悠久、面积最大、利用最广泛的一种豆科牧草,也是研究最多的牧草之一。百脉根由于富含缩合单宁,单独饲喂其鲜草或直接放牧不会引起臃胀病发生。目前,利用体细胞杂交技术将百脉根细胞中控制单宁合成的基因转入紫花苜蓿成为改良苜蓿品质、创造新品种的重要方法和途径。为了便于杂种细胞的筛选和鉴定,研究人员利用红色荧光和绿色荧光颜料分别标记苜蓿和里奥百脉根的原生质体膜上的蛋白质,再生植株培育过程如图所示,图中①、②、③、④表示相关操作过程。回答下列问题:

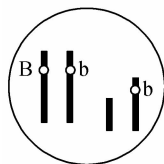


- (1) 植物体细胞杂交依据的生物学原理有\_\_\_\_\_。过程①常用的酶是\_\_\_\_\_,细胞融合完成的标志是\_\_\_\_\_。
- (2) 植物原生质体融合过程常利用化学试剂\_\_\_\_\_诱导,在鉴定杂种原生质体时可用显微镜观察,根据细胞膜表面荧光颜色不同可观察到\_\_\_\_\_种不同的原生质体(只考虑细胞两两融合的情况)。
- (3) 过程③和过程④依次为\_\_\_\_\_。
25. (12分) 某植物的花色有白花、红花和粉红花三种,由非同源染色体上的两对非等位基因(A/a、B/b)控制(如图所示)。某同学利用该植物进行杂交实验,结果如下表甲组所示。回答下列问题:

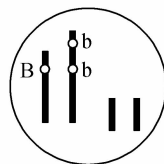


组别	亲本	F <sub>1</sub>	F <sub>1</sub> 自交得到F <sub>2</sub>
甲	白花×红花	粉红花	粉红花:红花:白花=9:3:4
乙	白花×红花	粉红花	粉红花:红花:白花=3:1:4

- (1) F<sub>2</sub>中红花的基因型是\_\_\_\_\_。
- (2) 该同学某次重复该实验,结果如表中乙组所示。经检测得知,乙组F<sub>1</sub>的2号染色体片段缺失导致含缺失染色体的花粉致死。根据结果可推测乙组中F<sub>1</sub>缺失的2号染色体的缺失部分\_\_\_\_\_ (填“含”或“不含”)有\_\_\_\_\_基因。让乙组F<sub>1</sub>粉红花作为父本进行测交,后代的表型是\_\_\_\_\_。
- (3) 研究发现,该植物体细胞中同时含有基因B和b且b基因多于B基因时,形成白花突变体,其体细胞中基因与染色体位置关系如图所示(其他基因数量以及与染色体的位置关系均正常)。设计简单的杂交实验判断基因型为AABbb的白花植株的突变类型,写出实验思路及预期实验结果及结论。



突变类型1



突变类型2



1. C 猴痘病毒的遗传物质是 DNA,与 ATP 相同,都由 C、H、O、N、P 组成,A 正确;猴痘病毒的增殖在宿主细胞中进行,需要宿主细胞提供能量,B 正确;猴痘病毒没有细胞结构,在宿主细胞的核糖体上合成其蛋白质,C 错误;经酒精消毒处理会使猴痘病毒的蛋白质变性失活,D 正确。
2. B 植物细胞膜上没有胆固醇,A 错误;脂肪是细胞内良好的储能物质,其氧含量远低于糖类,氢含量远高于糖类,B 正确;植物体内的脂肪大多数为不饱和脂肪酸,在室温下一般呈液态,C 错误;细胞膜不含脂肪,D 错误。
3. B 细胞间进行信息交流不都依赖质膜或细胞内的受体,植物细胞可通过胞间连丝进行信息交流,B 错误。
4. C 细胞甲、乙生理状态和细胞液浓度相同,但细胞乙原生质体体积减小速率较快,物质交换效率较高,体积较小,A 错误;1.5 h 左右时细胞甲、乙原生质体相对体积大小相同,但绝对体积大小不同,B 错误;0~4 h 内物质 P 都会进入甲、乙细胞,C 正确;2~3 h 内细胞甲、乙均处于质壁分离复原状态,细胞的吸水能力逐渐减小,D 错误。
5. D 无水乙醇用于提取色素、层析液用于分离色素,A 错误; $\text{CaCO}_3$  有利于防止色素分子被酸破坏, $\text{SiO}_2$  有利于研磨充分,B 错误;画滤液细线要细、均匀,画线后等待滤液细线干燥后再重复画线 1~2 次,C 错误;滤纸条上扩散最快的色素是胡萝卜素,其主要吸收蓝紫光,D 正确。
6. C ATP 是细胞生命活动的直接能源,在体外也可以水解放能,A 正确;细菌细胞中 ATP 的合成常伴随着放能反应的进行,如细胞呼吸过程中伴随着 ATP 合成,B 正确;ATP 水解产物腺嘌呤核糖核苷酸(AMP)是合成 RNA 的基本原料,C 错误;荧光强度与 ATP 消耗量呈正相关,与细菌数目呈正相关,D 正确。
7. B 人体中有 23 对、46 条染色体,正常情况下含有 46 个着丝粒,在有丝分裂后期着丝粒分裂,则会含有 92 个着丝粒,A 正确;丙图中染色体数目增加是着丝粒分裂导致的,但没有发生 DNA 含量的变化,B 错误;甲表示染色体散乱地分布于细胞中,乙表示染色体位于细胞中央,丙表示着丝粒分裂,染色体移向细胞两极,有丝分裂和减数分裂过程中均会出现图示变化,C 正确;减数分裂过程中非同源染色体自由组合发生在减数第一次分裂后期,而图示发生于减数第二次分裂过程中,D 正确。
8. C 若 II-1 是收养的,则 I-1 和 I-2 是 II-2 的亲生父母,他们都不患该遗传病,因此无法判断基因的位置和致病基因的显隐性,A、B 错误;若 II-2 是收养的,I-1 和 I-2 表现正常,儿子患病,可见该疾病是隐性遗传病,但无法判断致病基因在常染色体上还是在性染色体上,C 正确,D 错误。
9. B 该病毒的遗传物质是 RNA,以自身的 RNA 为模板(因为遗传信息储存在 RNA 中),在病毒复制酶的作用下按照碱基互补配对的原则合成子代,假如复制酶的活性降低,则单位时间合成的病毒数量减少,病人的症状会有所减轻,A、C 正确,B 错误;宿主细胞中可合成复制酶,其化学本质为蛋白质,所以合成的原料是氨基酸,D 正确。
10. C tRNA 的 3'端(长臂端)含有羟基,可携带氨基酸,5'端含有磷酸基团,A 错误;在转录过程中,RNA 聚合酶结合在 DNA 上,B 错误;mRNA 上密码子发生改变,对应的氨基酸可能相同,C 正确;翻译时,mRNA 上的密码子与 tRNA 上的反密码子配对由碱基对决定,D 错误。
11. C 基因突变会改变基因的种类,不会改变染色体上基因的数目和位置,A 错误;CH 患儿可产生 12 种 TG 基因突变,说明 TG 基因突变具有不定向性,B 错误;CH 患儿的甲状腺激素分泌量减少,因负反馈调节,从而使垂体细胞合成促甲状腺激素的量增加,C 正确;基因突变是人类进化的原动力,基因突变不一定会导致人类出现某种疾病,如单眼皮的出现就不是疾病,D 错误。
12. D 任何生物的进化都会受到其生存环境及不同物种的影响,A 正确;生物进化的实质是基因频率的改变,该种群基因频率未改变,说明其未发生进化,B 正确;若基因型为 aa 的个体不能适应环境的变化而逐渐被淘汰,则 a 基因频率会降低,由于存在 Aa 个体,所以,a 基因频率不会为零,C 正确;欲研究该动物与牛是否由共同祖先进化而来,化石是最直接、最重要的证据,但不一定是最可靠的证据,D 错误。
13. D 血糖偏高时, $\text{Ca}^{2+}$  通道打开促进胰岛素的分泌,据此推测血糖偏低时, $\text{Ca}^{2+}$  通道关闭抑制胰岛素的分泌,A 正确; $\text{K}^{+}$  的外流是经  $\text{K}^{+}$  通道运输且不消耗能量的协助扩散,与  $\text{Ca}^{2+}$  相同,B 正确;胰岛 B 细胞膜内外两侧  $\text{K}^{+}$  和  $\text{Ca}^{2+}$  浓度差的建立和维持依靠主动运输,主动运输需要载体和能量,C 正确;两种蛋白质功能不同的根本原因主要是控制这两种蛋白质的基因的碱基排列顺序不同,D 错误。
14. B 由实验结果可知,甲组为给小鼠灌喂适量的甲状腺激素制剂,乙组为给小鼠灌喂蒸馏水,丙组为给小鼠灌喂甲状腺激素抑制剂,实验需遵循单一变量原则,乙组与丙组需给小鼠灌喂与甲组等量的相应溶液,A 正确;甲组处理为灌喂甲状腺激素制剂,通过负反馈调节,会导致促甲状腺激素分泌减少,B 错误;实验结果表明甲状腺激素可促进小鼠的物质代谢和能量转换,C 正确;上述实验研究了甲状腺激素对小鼠新陈代谢的

影响,但并未研究甲状腺的功能,若要研究甲状腺的功能,可以设置切除甲状腺和不切除甲状腺两组实验进行研究,D正确。

15. B 该实验的自变量是 2,4-D 溶液浓度以及培养时间,A 错误;每种培养时间所得的实验结果中,根的总长度均大于对照组的根总长度,所以几种浓度的 2,4-D 溶液对生根效应均未表现出抑制作用,B 正确;在三种培养时间中培养 6 天虽然根的总长度最大,但这个培养时间不一定是最适培养时间,C 错误;促进根生长的 2,4-D 溶液最适浓度与培养时间无关,D 错误。
16. B 养殖期间该种鱼的成鱼未达到生殖期,种群的增长速率是逐渐降低的,A 错误;该鱼种群中个体的有机物总量逐渐增多后趋于稳定,B 正确;部分幼鱼在生长过程中会死亡、被捕食,该种鱼种群中成鱼个体的数量先增加后逐渐减少,C 错误;用标记重捕法调查动物种群数量时,大网眼渔网捕获的基本是大鱼,所以统计的也是大鱼的数量,结果会比实际值低,D 错误。
17. C 植物不能直接吸收有机碎屑中的能量,A 错误;上层鱼类和底层鱼类的垂直分布降低了种间竞争,B 错误;降低上层鱼数量,食物链缩短,鳄鱼鳞获得的能量更多,其种群数量增加,C 正确;能量不能循环利用,D 错误。
18. B 稀释涂布平板法统计菌落数时,当两个或多个细菌连接在一起时,平板上观察到的只是一个菌落,这样统计的菌落数往往比活菌的实际数目少,A 正确;涂布接种前,应先灼烧涂布器,待酒精燃尽,涂布器冷却后再涂布,否则会因为高温而杀死菌种,B 错误;若菌液稀释度不够,会导致平板上长满菌落,C 正确;为了保证结果准确,一个稀释度下至少需涂布 3 个平板进行重复实验,D 正确。
19. B 干细胞能分化出功能完全的胰岛 B 细胞是基因选择性表达的结果,A 正确;将贴壁生长的干细胞分瓶培养时,需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理制成细胞悬液,B 错误;细胞培养过程中,定期更换培养液可避免细胞代谢物积累对细胞自身造成危害,C 正确;将干细胞置于含 5% CO<sub>2</sub> 的恒温培养箱中培养的主要目的是维持培养基的 pH 稳定,使干细胞能够正常增殖,D 正确。
20. A 研磨时加入洗涤剂可溶解细胞膜,使 DNA 能够从细胞中释放出来,A 正确;洋葱鳞茎研磨后取上清液进行离心处理后,得到上清液和沉淀物,上清液中含有 DNA,DNA 能溶解在 2 mol/L 的 NaCl 溶液中,B 错误;在加入体积分数为 95% 的冷却酒精,经离心后,可在沉淀物中分离获得白色絮状物 DNA,C 错误;取沉淀物加入二苯胺试剂混匀后,沸水浴加热一段时间,待试管冷却后,溶液会出现蓝色,D 错误。
21. (除注明外,每空 2 分,共 13 分)
- (1) 在光照下光呼吸只发生于进行光合作用的细胞中,而细胞呼吸可以在光照或黑暗条件下发生于所有细胞中;两者所利用的底物有所不同(答两点,每点 2 分,共 4 分,合理即可)
- (2) 每天定时对葡萄苗浇灌等量清水并进行 O<sub>2</sub> 熏蒸
- (3) 光合作用的暗反应(卡尔文循环)和光呼吸均受到抑制 Rubisco 酶的活性或数量
- (4) 通过促进光呼吸来消耗过剩的 ATP 和 NADPH,以缓解光反应中的光抑制(合理即可,3 分)
22. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)
- (1) 抗原呈递细胞 细胞毒性 T(新的 CD8<sup>+</sup>T)
- (2) 分泌细胞因子辅助活化 CD8<sup>+</sup>T 细胞 记忆 T(1 分)
- (3) 癌细胞逃逸免疫监视或 T 细胞对癌细胞的清除能力降低(合理即可)
- (4) B 细胞系和 B 细胞淋巴瘤细胞都会表达 CD19,Kymirah 会杀伤患者正常的 B 细胞,导致患者体内的抗体水平降低(3 分)
23. (除注明外,每空 2 分,共 13 分)
- (1) 次生(1 分) 演替速度快、趋向于恢复原来的群落、演替经历的阶段相对较少(任答两点,合理即可)
- (2) 20~24 湿地松(1 分) 林龄较小时,湿地松的平均生产力和连年生产力均高于马尾松(3 分)
- (3) 湿地松(1 分) 湿地松干材、树皮多种矿质养分积累配比大,养分积累量明显高于马尾松,说明湿地松对土壤养分的消耗量大,容易造成土壤贫瘠(合理即可)(3 分)
24. (除注明外,每空 2 分,共 10 分)
- (1) 细胞膜的流动性、植物细胞的全能性 纤维素酶和果胶酶 再生出新的细胞壁
- (2) 聚乙二醇(或 PEG)(1 分) 3(1 分)
- (3) 脱分化、再分化
25. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)
- (1) AA<sup>b</sup>b、Aabb
- (2) 不含(1 分) A(1 分) 均为白花
- (3) 实验思路:选用基因型为 aabb 的白花植株与待测植株进行杂交,观察并统计子代表型及比例(3 分)  
预期结果及结论:若子代表型及比例为红:粉红:白=2:1:1,则其为突变类型 1;若杂交表型及比例为粉红:红=1:1,则其为突变类型 2(3 分)