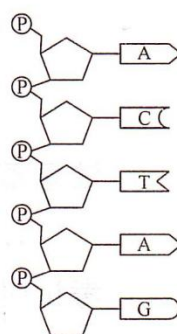


## 生物学

一、选择题:本题共12小题,每小题2分,共24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. 核酸是由核苷酸连接而成的长链,如图是某核酸片段的结构示意图。下列有关核酸的说法错误的是

- A. 图中片段代表的核酸一般具有双螺旋结构,其磷酸和五碳糖交替排列在外侧构成基本骨架
- B. 图中片段相邻碱基通过氢键连接
- C. 图中片段初步水解得到4种产物,彻底水解可以得到6种产物
- D. 核酸是细胞内携带遗传信息的物质,在生物体的遗传、变异中都具有极其重要的作用



2. 水溶性染色剂PI是一种荧光染料,与DNA结合后可发出红色荧光,常用于细胞凋亡检测。将待检测的细胞浸于一定浓度的PI中,观察发现仅有死细胞出现红色荧光,而活细胞未出现红色荧光。下列有关说法错误的是

- A. 死细胞出现红色荧光的区域主要集中在细胞核位置
- B. 活细胞中观察不到红色荧光,是因为活细胞能分解染色剂PI
- C. PI检测细胞是否死亡的原理与台盼蓝的检测有相似之处
- D. 在人鼠细胞融合实验中,也使用了荧光染料进行相应处理的方法

3. 在个体发育中,由一个或一种细胞增殖产生的后代,在形态、结构和生理功能上发生稳定性差异的过程,叫作细胞分化。下列有关细胞分化说法错误的是

- A. 细胞分化有利于多细胞生物体提高各种生理功能的效率
- B. 细胞分化导致细胞内的DNA、mRNA和蛋白质种类都有不同
- C. 一般来说,细胞分化是一种持久性的变化,分化了的细胞一直保持分化后的状态
- D. 细胞分化是生物界中普遍存在的生命现象

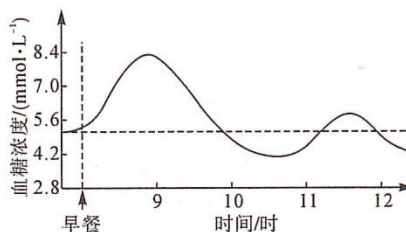
4. 1928年格里菲思和1944年艾弗里分别进行了肺炎链球菌的体内和体外转化实验,1952年赫尔希和蔡斯开展了噬菌体侵染细菌的实验,并进一步观察了子代噬菌体的放射性标记情况。经过了近30年多位科学家的努力,证明了DNA就是遗传物质,下列有关说法正确的是

- A. 肺炎链球菌体内和体外转化实验都用到了自变量控制中的“减法原理”
- B. 噬菌体侵染细菌实验中用到的细菌也是肺炎链球菌
- C. 格里菲思体内转化实验证明了R型菌转化成S型菌是因为S型菌的DNA
- D. 赫尔希和蔡斯的实验证明了DNA是噬菌体的遗传物质

5. “国以农为本,农以种为先”,育种技术正处于传统育种向生物育种的快速转变。下列有关育种说法正确的是

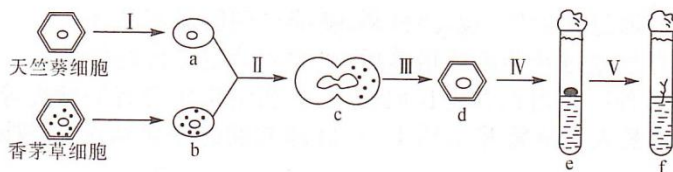
- A. 杂交育种与基因工程育种都利用了基因重组的原理
- B. 诱变育种通过大量处理实验材料,就能得到所需新品种
- C. 单倍体育种通过花药离体培养后,可得到稳定遗传的植株
- D. 多倍体育种所得植株其生长周期短,且所结果实含有的糖类等物质会更多

6. 下图曲线表示某人从早餐开始到 12 时血糖浓度的变化情况,下列相关说法正确的是

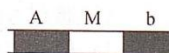


- A. 图中该人的血糖浓度一直处于正常范围内
  - B. 早餐后血糖浓度升高是由于胰高血糖素等升高血糖的激素发挥作用造成的
  - C. 10 时以后,血糖基本维持稳定与下丘脑的活动有关
  - D. 12 时以后,该人一定会出现低血糖症状
7. 生物多样性是数十亿年生物进化的结果,在生物进化的过程中,既有新物种的形成,也有一些物种的灭绝。近几个世纪以来,由于人类活动的范围和影响强度不断增大,物种灭绝的速度大大加快,许多生态系统遭到了干扰和破坏。下列关于生物多样性的保护,说法正确的是
- A. 森林的旅游观赏间接价值大于其可作为木材原料的直接价值
  - B. 合理放牧要比禁止放牧更有利于生物多样性的保护
  - C. 通过引入有害动物的天敌来防治有害动物一定可以增加生物多样性
  - D. 保护生物多样性就是保护各种珍稀动植物
8. 科学探究是生物学科核心素养之一。下列有关教材实验探究的说法正确的是
- A. “探究 pH 对酶活性的影响”实验,实验温度属于无关变量,实验过程中无需控制
  - B. “探究酵母菌细胞的呼吸方式”实验需要设置有氧和无氧两种条件,其中有氧的为实验组,无氧的为对照组
  - C. 设计预实验是为了避免实验偶然性,排除其他干扰因素对实验结果的影响
  - D. “探究土壤微生物的分解作用”实验,实验后观察落叶分解情况,对照组现象比实验组要明显
9. 生物消毒法是指利用生物或其代谢物除去环境中的部分微生物的方法。下列有关说法错误的是
- A. 消毒和灭菌的主要目的是防止杂菌污染以获取纯净微生物培养物
  - B. 有的微生物能够寄生于多种细菌体内使细菌裂解,因此可以使用这些微生物进行生物消毒
  - C. 和煮沸消毒等其他消毒方法不同,生物消毒只能杀死物体表面或内部的一部分微生物
  - D. 做好消毒工作后,后续的操作也要注意避免周围环境中的微生物造成再次污染

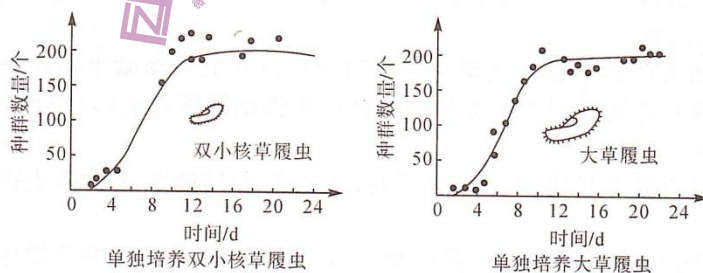
10. 夏天饱受蚊虫叮咬是很多人的困扰。驱蚊草含有香茅醛,能散发出一种特殊的柠檬型香气,从而达到驱蚊的效果。驱蚊草是把天竺葵的原生质体和香茅草的原生质体进行诱导融合,再经过组织培养培育而成的。下列有关说法正确的是



- A. I、II过程分别要用到纤维素酶处理、灭活的病毒诱导等  
 B. IV过程光照强度太强会影响脱分化的效率  
 C. 植物体细胞杂交属于有性生殖,其结果是获得杂种植株  
 D. 上述育种过程的遗传学原理是染色体数目变异
11. 萤火虫是鞘翅目萤科昆虫的通称,其腹部末端下方有发光器,能发黄绿色光。其原理是萤火虫尾部的发光细胞中含有荧光素和荧光素酶,荧光素接受ATP提供的能量后就被激活,在荧光素酶的作用下与氧发生化学反应,形成氧化荧光素并且发出荧光。下列有关说法正确的是
- A. 可以利用萤火虫发光的原理检测密闭容器内  $O_2$  的含量  
 B. ATP 是通过脱离末端的磷酸基团释放能量来供能的  
 C. ATP 是细胞中的能量货币,细胞中储存大量 ATP 为生命活动供能  
 D. 荧光素酶催化荧光素和氧发生化学反应体现了酶的专一性
12. 科研人员对水稻细胞核中一个 DNA 片段进行研究,发现其上有三个片段:基因 A、基因 b 和基因间的片段 M,现将某外来 DNA 片段(m)插入该 DNA 片段。下列有关叙述错误的是



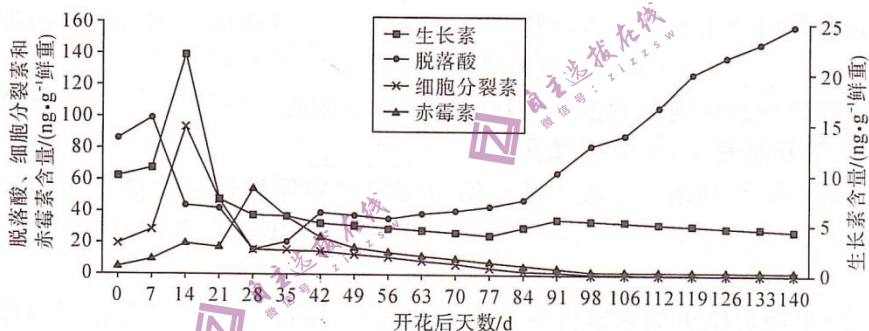
- A. 若 m 为有效片段(有遗传效应)且插入 M 片段中,则发生基因重组  
 B. 若碱基对替换发生在基因 b 中,则属于基因突变  
 C. 基因 A 和基因 b 所携带的遗传信息不可能同时得到执行  
 D. 若 m 为无效片段(无遗传效应)且插入基因 A 中,则发生基因突变
- 二、选择题:本题共 4 小题,每小题 4 分,共 16 分。在每小题给出的四个选项中,有的只有一项符合题目要求,有的有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。
13. 竞争排斥原理是指在一个稳定的环境中,两个或两个以上受资源限制的,但具有相同资源利用方式的物种不能长期共存在一起。已知双小核草履虫和大草履虫具有相同的资源利用方式,把它们单独培养在一定容器中培养得到如下曲线。下列说法正确的是



- A. 单独培养双小核草履虫和大草履虫时,它们各自形成一个种群  
 B. 根据竞争排斥原理,混合培养双小核草履虫和大草履虫,会出现其中一种消失的可能  
 C. 单独培养双小核草履虫和大草履虫,它们在种群数量为 100 个左右时增长率最大  
 D. 单独培养双小核草履虫和大草履虫,增加初始数量将增加它们的  $K$  值
14. 水体富营养化(水体中磷含量大于  $0.1\text{mg/L}$ )是世界性的环境问题,治理困难且代价高昂。在富营养化水体治理中,人工生物浮岛技术作为一种新兴的生态修复方法被广泛应用。该技术是人工把植物移栽到水面浮岛上,通过植物根系吸收水体中的氮、磷等营养物质,氮、磷能在植物体内积累且能持续吸收,然后通过植物的收割而移去,从而达到净化水质的目的。现有科研人员为了比较大蒜和香菜吸收磷的速率,在其他条件都适宜的情况下,通过实验得到下表数据:

水中磷酸盐浓度( $\text{mg/L}$ )		0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
吸收速率( $\times 10^{-3}\text{mg/L}\cdot\text{h}$ )	大蒜	1.1	1.2	1.3	1.35	1.35	1.35
	香菜	0.8	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8

- 下列有关说法错误的是
- A. 大蒜和香菜吸收磷的方式是主动运输  
 B. 当水中磷酸盐浓度大于  $1.0\text{mmol/L}$ ,限制香菜吸收磷的速率因素主要是载体蛋白的数量  
 C. 据表中数据可知,香菜在水体富营养化中对磷的净化效果比大蒜好  
 D. 大蒜和香菜吸收的磷可用于其细胞内 ATP、核酸等物质的合成
15. 在植物生长发育过程中,不同激素的调节往往表现出一定的顺序性,如图表示某植物果实发育和成熟过程中的各种激素含量的动态变化情况。下列说法错误的是

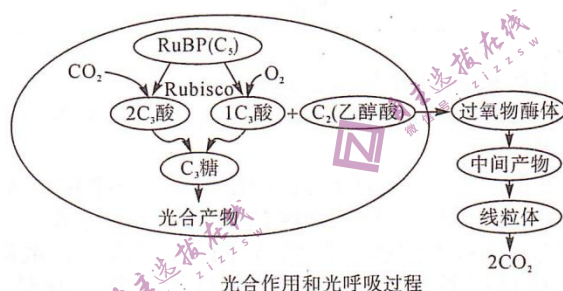


- A. 图中某种激素含量随时间的动态变化,是由基因控制而与其他激素无关  
 B. 随着果实的发育和成熟,脱落酸含量越来越高有利于果实中的种子顺利进入休眠期  
 C. 生长素含量在 14~21 天达到峰值,约为  $140\text{ng/g}$  鲜重  
 D. 果实发育和成熟除了受图中激素调节之外,还会受到环境因素的调节
16. 研究人员用  $\gamma$ -射线辐射水稻干种子,选育出黄绿叶突变体  $yg110$ ,进一步研究发现,造成该突变体出现的原因是由于催化叶绿素 b 合成的关键酶基因  $O_sCAO1$  第 83~87 位有 5 个碱基对缺失,且缺失序列中包含有一个限制性内切核酸酶  $Nde$  I 的酶切位点。下列叙述正确的是

- A. 该突变可能会造成蛋白质翻译提前终止
- B. 用 *Nde* I 酶切突变基因仍会得到相应的黏性末端
- C. 控制该黄绿叶突变性状的基因是 *O<sub>s</sub>CAO1* 的一个新等位基因
- D. *O<sub>s</sub>CAO1* 基因突变可能造成叶绿素 b 合成受阻,植物生长迟缓

三、非选择题:共 60 分。

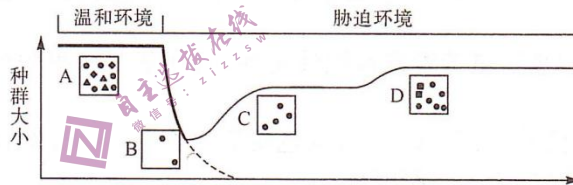
17. (12 分)小麦属于阳生植物,光饱和点(指光合速率开始达到最大值时的光照强度高),在强光下,叶绿体中的  $\text{NADPH}/\text{NADP}^+$  比值高,导致  $\text{NADP}^+$  不足,消耗电子减少, $\text{O}_2$  获得了高能的电子形成了自由基,对光反应系统会造成伤害;小麦在有光照条件下,会出现光呼吸现象,即叶肉细胞中  $\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  竞争性结合  $\text{C}_5$ , $\text{O}_2$  与  $\text{C}_5$  结合后经一系列反应释放  $\text{CO}_2$  的过程,如下图所示,图中 Rubisco 既是固定  $\text{CO}_2$  的酶,也是催化  $\text{C}_5$  与  $\text{O}_2$  反应的酶,光呼吸每释放 1 分子  $\text{CO}_2$  需要损耗 6.8 个 ATP 和 3 个 NADPH;玉米光呼吸的强度远低于小麦,其  $\text{CO}_2$  补偿点(指光合速率和呼吸速率相等时,外界环境中的  $\text{CO}_2$  浓度)也比小麦低。回答下列问题:



- (1) 小麦叶肉细胞进行暗反应的场所是 \_\_\_\_\_,小麦在光饱和阶段限制其光合作用的主要外部因素是 \_\_\_\_\_ (答出 1 点),主要内部因素有 \_\_\_\_\_ (答出两点)。
- (2) 光呼吸会造成能量的浪费,但强光下,对小麦光合作用 \_\_\_\_\_ (填“有”或“无”)积极意义,主要表现在 \_\_\_\_\_。
- (3) 兴趣小组欲利用一个较大的透明可密闭的容器设计一次简单实验证明小麦的  $\text{CO}_2$  补偿点比玉米的  $\text{CO}_2$  补偿点高,请你写出实验思路,并预测实验结果: \_\_\_\_\_。
18. (13 分)果蝇为昆虫纲双翅目的一种小型蝇类,体长 3~4mm,是常用的遗传学研究材料。果蝇的长刚毛和短刚毛是由一对等位基因(B、b)控制的,等位基因(D、d)会影响长刚毛的分叉。研究人员用长刚毛雌果蝇与短刚毛雄果蝇作为亲本进行杂交, $F_1$ 全为短刚毛, $F_1$ 雌雄随机交配,所得  $F_2$ 表型及数量见下表。回答下列问题:

$F_2$	长刚毛	短刚毛	分叉刚毛
雄性个体(只)	99	602	101
雌性个体(只)	202	599	0

- (1)果蝇能作为常用的遗传学研究材料,是因为其主要具有\_\_\_\_\_ (答出2点) 等特点。
- (2)根据相关数据分析可知,B/b 和 D/d 这两对等位基因位于\_\_\_\_\_ (填“一对”或“两对”)同源染色体上,理由是\_\_\_\_\_。
- (3)亲本中雌性个体的基因型为\_\_\_\_\_,F<sub>2</sub>中表型为短刚毛的雄性个体的基因型有\_\_\_\_\_种。
- (4)研究人员现从F<sub>2</sub>中选出了一只长刚毛雌性果蝇,欲确定其基因型,请从F<sub>2</sub>中选择材料,设计实验来判断该长刚毛雌性果蝇的基因型:\_\_\_\_\_。(请写出实验思路并预期实验结果)
19. (14分)人体内有一个巨大的神经网络,其中大脑皮层中的神经元就有140多亿个,机体可以通过这些神经元对各项生命活动进行调节作用。麻醉药是指能使整个机体或机体局部暂时、可逆性失去知觉及痛觉的药物。越来越多的研究证实全身麻醉药对发育期的大脑存在毒性作用,会引发发育期神经元死亡并出现学习和记忆功能障碍。请回答下列有关问题:
- (1)神经系统调节的基本方式是反射,反射是指\_\_\_\_\_。
- (2)结合兴奋在神经纤维上传导和神经元之间传递的特点分析,在存在足够强度刺激的情况下,麻醉剂最可能是阻断了神经冲动在\_\_\_\_\_ (填“神经纤维上传导”或“神经元之间传递”),理由是\_\_\_\_\_。
- (3)使用全身麻醉药的患者在手术期间可能会出现无意识排尿的现象,其原因是\_\_\_\_\_,这体现了神经系统的\_\_\_\_\_调节。
- (4)全身麻醉药引发发育期神经元死亡属于\_\_\_\_\_ (填“细胞凋亡”或“细胞坏死”)。学习和记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些种类蛋白质的合成,二者相互联系,不可分割,其中长时记忆可能与\_\_\_\_\_有关。
20. (9分)生物种群面临致死环境胁迫时能够通过适应性进化摆脱灭绝的命运,这一过程称为进化拯救。下图为某一种群由温和环境到胁迫环境下种群大小的数量变化曲线,其中方框内点的不同形状表示不同的表型(点越多代表该种群数量越多)。请回答下列问题:



- (1)在温和环境中,种群具有较多的个体数量和较高的\_\_\_\_\_ (填“遗传”“物种”或“生态系统”)多样性,这是该种群生物与\_\_\_\_\_协同进化的结果。
- (2)种群由A到B,种群数量急剧减少的原因是\_\_\_\_\_。在胁迫环境下,B种群含有能适应胁迫环境的个体,但种群仍有可能灭绝,原因是\_\_\_\_\_。
- (3)相比C种群,D种群又出现了新的变异,产生新变异的过程是定向的吗?为什么?\_\_\_\_\_。

