

# 华中师范大学第一附属中学 2021 年高考押题考试

## 生物学参考答案和评分标准



扫码关注 查询答案

1.【答案】D

【解析】本质为 RNA 的酶在细胞核内合成, A 错;血钙含量低导致抽搐,含量高导致肌无力, B 错;色素还可存在于液泡等结构中, C 错;抗体属于分泌蛋白,分泌蛋白分泌过程中内质网、高尔基体、细胞膜之间有成分更新, D 正确。

2.【答案】B

【解析】据分子式可判断紫杉醇不是蛋白质也不是 RNA,因此不是基因表达的直接产物,也不能与双缩脲试剂反应, A 和 C 错;紫杉醇属于有机物,可溶于有机溶剂, B 正确;紫杉醇可抑制组成纺锤体的微管蛋白解聚,秋水仙素是抑制纺锤体的形成,作用机理不同, D 错误。

3.【答案】C

【解析】支原体属于原核生物,但无细胞壁,与大肠杆菌结构不相同, A 错误;原核细胞内有 DNA 与 DNA 聚合酶结合成的 DNA-蛋白质复合体, B 错误;肺炎支原体无细胞壁,在清水中可能会渗透吸水而涨破, C 正确;肺炎支原体与宿主属于寄生关系,在生态系统中属于消费者而非分解者, D 错误。

4.【答案】A

【解析】花生子叶细胞合成的油脂较多,便于储存养料,因此花生子叶细胞中的内质网主要是光面内质网, A 错误;内质网一侧连核膜的外膜,另一侧连细胞膜, B 正确;粗面内质网与分泌蛋白的合成有关,出芽形成囊泡,因此粗面内质网的膜更容易转化为高尔基体的膜, C 正确;糖被由蛋白质和糖类结合而成,粗面内质网与膜蛋白合成有关,光面内质网与糖基团的合成有关,因此其合成与两种类型的内质网均有关, D 正确。

5.【答案】B

【解析】卡尔文研究有机物的合成过程中采用了放射性同位素标记法,故 A 正确;适当提高光照强度光反应加强, ATP 和 NADPH 增加, 3-磷酸甘油酸→丙糖磷酸→核酮糖二磷酸过程加强,因此核酮糖二磷酸含量增加,故 B 错误;小球藻是真核生物,卡尔文循环发生在叶绿体中,故 C 正确;NADPH 的作用是活泼的还原剂,供氢,故 D 正确。

6.【答案】B

【解析】AB 段  $O_2$  消耗量很大,  $CO_2$  浓度显著上升,白菜的呼吸方式为有氧呼吸;BC 段  $CO_2$  浓度几乎不上升,此时细胞呼吸最弱,无氧呼吸被抑制,有氧呼吸也很弱;CD 段  $O_2$  的浓度接近 0,此时细胞呼吸的主要方式为无氧呼吸,不消耗氧气,产生  $CO_2$ ;储存白菜适宜的时期应是细胞呼吸最弱的时期,氧气浓度为 5% 左右。

7.【答案】C

【解析】如图所示为膜结构上 ATP 的合成,所以该结构为线粒体内膜或叶绿体类囊体薄膜;ATP 合成所需要的能量源于  $H^+$  浓度梯度;乳酸菌为原核生物,但是依然有 ATP 的合成,因此细胞内也有 ATP 合成酶;ATP 中的“A”表示腺苷, DNA、RNA 中的碱基“A”表示腺嘌呤。

8.【答案】A

【解析】按照题干给的信息, cfDNA 属于机体自身细胞破碎后 DNA 部分降解后产物,不可能是外来病原体,故 A 错误;胚胎发育过程中会有大量细胞凋亡,其部分降解的 DNA 可能随胎儿和母亲的血液循环进入孕妇的血液中,故 B 正确;经历器官移植后的患者会因为免疫排斥,移植的器官中有部分细胞会凋亡,引起 cfDNA 的增加,故 C 正确;由题干信息,可知 cfDNA 中的基因与肿瘤细胞中 DNA 有相同突变序列,

故 D 正确。

9.【答案】D

【解析】E(e)、B(b)都与灰体相关,A 错误。基因就是具有遗传效应的 DNA 片段,有的表达蛋白质,决定相应性状,有些是调控作用,B 错误。B(b)与 Vg(vg)基因属于位于同源染色体上的非等位基因,不遵循自由组合定律,C 错误。长翅白眼雄果蝇与残翅红眼雌果蝇杂交产生的子代均为长翅红眼,则长翅为显性,红眼为显性,推测亲代的基因型为 VgVgX<sup>w</sup>Y、vgvgX<sup>w</sup>X<sup>w</sup>,D 正确。

10.【答案】A

【解析】克里克提出的中心法则就是对遗传信息传递的一般规律的概括,包括 DNA 的自我复制、基因的转录与翻译,没有包括逆转录和 RNA 的自我复制,后续科学家补充的是逆转录与 RNA 的复制,而不是推翻原来的中心法则。胰岛 B 细胞可以合成蛋白质,具有 RNA 聚合酶。朊病毒的增殖,是蛋白质诱导蛋白质的空间结构改变,而翻译是以 mRNA 为模板合成蛋白质的过程。

11.【答案】C

【解析】自然选择决定生物进化的方向,定向改变种群的基因频率。遗传漂变是基因频率的随机变化,种群越大,遗传漂变对基因频率改变的影响越小。

12.【答案】D

【解析】在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种激素的含量会发生不同的变化,由图也明显地看出,不同的发育时期各种激素的含量不同,D 错误;吸水是种子萌发的第一步,种子只有吸收一定水后,才可以开始其它的生理活动,大雨天气给在穗上的种子提供了萌发所需要的水分,种子就更容易萌发,A 正确;一般来说,植物激素对植物生长发育的调控,是通过调控细胞分裂、细胞伸长、细胞分化和细胞死亡等方式实现的,B 正确;由左图可知,种子发育后期脱落酸含量增加,种子含水量下降,说明脱落酸能促进种子脱水干燥,有利于种子的休眠;由右图可知,种子萌发过程中生长抑制剂脱落酸的含量下降,赤霉素含量上升,故干热高温降解脱落酸,利于种子萌发,C 正确。

13.【答案】D

【解析】草乌毒性虽然很强,但其依然具有直接价值,A 错误;Na<sup>+</sup>内流(不是外流)会产生动作电位,使神经细胞出现由静息电位向动作电位转变的膜电位逆转现象,B 错误;吸收钠离子为被动运输,排出钠离子为主动运输,故依赖的载体蛋白是不同的,C 错误;乌头碱中毒是由乌头碱与神经元上的钠离子通道结合,使其持续开放引起的,所以阻遏 Na<sup>+</sup>通道开放的药物可以缓解乌头碱中毒症状,D 正确。

14.【答案】C

【解析】性激素是以自由扩散的方式运出细胞,A 正确;激素等信号分子发挥作用后会立即失活,B 正确;只有蛋白质或者多肽类信号分子才在核糖体上合成,像性激素、绝大多数神经递质等信号分子都不是蛋白质或者多肽,C 错误;信息传递的物质基础是信号分子和受体,信息传递的作用方式是信号分子与结构各异的蛋白特异性结合,D 正确。

15.【答案】D

【解析】A、根据图 1 分析,用两种沉水植物处理后,水体中的总氮(TN)、总磷(TP)含量均下降,说明种植菹草和苦草均能有效降低水体的总氮和总磷,A 正确;B、根据图 2 分析,用两种沉水植物处理后,水样中叶绿素 a 含量均明显下降,而水样中叶绿素 a 含量主要与单细胞藻类和蓝藻有关,因此不同处理区域水样中叶绿素 a 含量的多少不可以代表沉水植物的多少,B 正确;C、图 2 结果说明水样中单细胞藻类和蓝藻数量明显下降,进而说明沉水植物可以抑制“水华”的暴发,C 正确;D、沉水植物在生态系统为生产者,投放沉水植物食物链的营养级数不增加,群落的种间关系类型不变,D 错误。故选 D。

16.【答案】C

【解析】A、变异是不定向的,不能产生适应性变异,A 错误;B、当生态系统发展到成熟阶段,生物量大生产量大,消耗量也大,净生产量不一定越大,B 错误;C、水稻与多种动物混养不能提高系统中能量传递效率,但可以提高生态系统的能量利用率,C 正确;D、生态系统的信息传递,它可发生在同一物种之间的不

同个体或不同物种之间的,而植物激素的作用是在个体的体内,不属于生态系统的信息传递过程,D 错误;故选 C。

17.【答案】D

【解析】根据“将纯合矮秆植株甲与正常水稻杂交, $F_2$  为  $3/4$  正常植株、 $1/4$  矮秆植株”,后代发生性状分离,可判断矮秆为隐性性状,因此辐射诱发 D11 基因发生隐性突变,A 正确;根据“BR 与 BR 受体结合后,可促进水稻细胞伸长”,再结合 D11 基因的作用机理图分析,可知 D11 基因发生隐性突变能够抑制 CYP724B1 酶的合成,使水稻植株内 BR 含量减少,导致出现矮秆性状,B 正确;水稻是二倍体,植株乙 D61 基因发生了基因突变就能表现矮秆性状,可推测此种基因突变为显性变异,C 正确;根据显隐性关系,假定 D11 正常基因为 A,D11 突变基因为 a,D61 正常基因为 b,D61 突变基因为 B。根据题意,甲植株为 aabb,乙植株为 AABb,杂交子代为  $1/2AaBb$ 、 $1/2Aabb$ 。AaBb 能合成 BR,不能合成 BR 受体,表现为矮秆,Aabb 能合成 BR 和 BR 受体,表现为正常,则杂交子代表现型和比例为正常植株:矮秆植株=1:1;子代矮秆植株基因型为 AaBb,其 D61 基因发生突变,能合成 BR,不能合成 BR 受体,则喷施 BR 不会改变矮秆性状,D 错误。

18.【答案】A

【解析】煮沸消毒法是在  $100^{\circ}\text{C}$  煮沸 5~6 分钟可以杀死微生物细胞和一部分芽孢,但对于牛奶这些不耐高温的液体,使用巴氏消毒法,在  $70\sim 75^{\circ}\text{C}$  煮 30 分钟或  $80^{\circ}\text{C}$  煮 15 分钟,不仅可以杀死牛奶中的微生物,还可以使牛奶的营养成分不被破坏,故 A 错误;由题干信息可知酸性物质和凝乳酶都可以促使牛奶凝固形成凝乳,而图中经过了乳酸发酵,牛奶形成了凝乳,故 B 正确;加热压缩过程去除水分,水分减少,奶酪的硬度加大,不利于微生物生长,有利于储存,故 C 正确;由制作过程可知,奶酪制作过程中经过了微生物发酵,将牛奶中蛋白质分解或变性处理,都有利于蛋白质的消化和吸收,故 D 正确。

19.【答案】B

【解析】光合作用的探究历程,目的就是确定光合作用这一未知的生理过程的条件、原料、产物、场所等,故 A 正确;探究光照强度对光合作用的影响,自变量是光照强度的多少,而不应该是是否有光,故是定量分析不同光照强度下光合作用速率的不同,故 B 错误;探究光合作用的最适温度,如果对其了解不多的话,需要做预实验,也就是先设计一组梯度比较大的温度梯度进行实验,属于定量分析,故 C 正确;探究环境因素对光合作用的影响,自变量是不同的环境因素(光照强度、光质、 $\text{CO}_2$  浓度、温度等),但因变量都是光合作用速率,而  $\text{O}_2$  释放量是净光合速率,可以代表特定条件下光合速率的大小,故 D 正确。

20.【答案】C

【解析】豌豆为真核生物,其种皮的颜色、豆荚的形状等性状的遗传为细胞核遗传,遵循孟德尔遗传规律,故 A 错误;伴性遗传正交反交的结果不同的原因是这些相关性状的基因位于性染色体上,其遗传总是与性别相关联,而不是不遵循孟德尔的遗传规律造成的,B 错误;细胞质基因遵循母系遗传,杂交后代与母本有关,不遵循孟德尔遗传规律,C 正确;杂交后代没有出现特定分离比的原因很多,当该基因在表达的过程中受到某些原因的抑制或促进时,就会出现没有特定分离比的现象,D 错误。

21.【答案】(14 分)

(1)类囊体薄膜(2 分) 线粒体内膜(2 分)

(2)光照强度和(自然光下)培养天数(2 分)

(3)一方面是因为虎耳草在自然光下叶绿素的含量降低,吸收光能减少,光反应速率降低;另一方面是自然光照下,气孔导度和胞间  $\text{CO}_2$  浓度降低,吸收  $\text{CO}_2$  减少,暗反应速率降低。(4 分)

(4)群体中叶片相互遮挡,导致部分叶片的气孔未关闭,从而使群体光合作用速率较单株时的高(合理即可)(4 分)

【解析】

(1)植物通过光合色素吸收光能,光合色素分布在类囊体薄膜上,因此吸收光能的生物膜是类囊体薄膜。在有氧呼吸过程第三阶段, $[\text{H}] + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$  发生在线粒体内膜上。

(2)本实验的自变量有 2 个：1. 阴棚内的弱光处理与室外自然光照培养，即光照强度。2. 室外自然光照时的培养时间，即培养天数。

(3)据表分析，虎耳草在自然光下培养时，叶绿素含量降低，气孔导度降低，胞间  $CO_2$  浓度减少，说明光反应、暗反应都减弱，光合速率降低。

(4)在自然光下，群体中的叶片能够相互遮挡，使得温度不至于过高，这样不会引起太多叶片的气孔开启度减小，从而使群体光合作用速率较单株时的高。

22. 【答案】(19 分)

I. (1)正常 (1 分)

(2)减半 (1 分)

(3)亲本体细胞基因型决定的(1 分)

II. (1)雄(2 分) (2)30%(2 分) DD : Dd : dd=5 : 6 : 1(2 分)

(3)Dd(2 分)

仅引物“ I + III”组进行 PCR 能完成扩增，而“ II + III”组不能完成扩增(2 分) dd(2 分)

仅引物“ II + III”组进行 PCR 能完成扩增，而“ I + III”组不能完成扩增(2 分) DD(2 分)

【解析】I. (1)甲组和乙组的结实率都是 1，说明 N 的雄配子育性正常。

(2)甲组和丙组相比，丙组的结实率减半，原因是雌配子不同，故 N 的雌配子的育性减半。

(3)因杂合子的自交结实率也为 0.5，说明即使配子基因型不带有结实率减半的基因，后代仍会结实率减半，因此不是由配子的基因型决定的，而是由亲本体细胞基因型决定的。

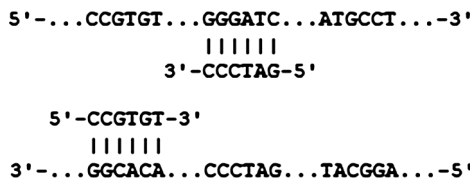
II. (1)由题干可知，野生型的 DD 相互交配的结实率为 50%；当基因型为 dd 的植株作为父本时，结实率仅为 10%；而 dd 作为母本时结实率也为 50%，与 DD 作为母本相同。因为父本提供的是雄配子，故可推断 D 基因突变失活后使雄配子育性降低。

(2)分析表中的信息可知，父本基因型为 Dd 时，产生的基因型为 D 的雄配子对后代结实率无影响，基因型为 d 的雄配子使后代的结实率降低，因此，以基因型为 Dd 的杂交①的  $F_1$  为父本，与基因型为 Dd 的杂交②的  $F_1$  为母本杂交， $F_2$  的基因型所占的比例及其结实率见下表：

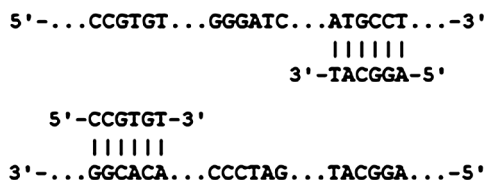
		雌配子	
		1/2D	1/2d
雄配子	1/2D	1/4DD(结实率 50%)	1/4Dd(结实率 50%)
	1/2d	1/4Dd(结实率 10%)	1/4dd(结实率 10%)

由上表可推测结实率 =  $50\% \times \frac{1}{4} + 50\% \times \frac{1}{4} + 10\% \times \frac{1}{4} + 10\% \times \frac{1}{4} = 30\%$ ，所获得的  $F_2$  植株的基因型及比例为 DD : Dd : dd =  $(50\% \times \frac{1}{4}) : (50\% \times \frac{1}{4} + 10\% \times \frac{1}{4}) : (10\% \times \frac{1}{4}) = 5 : 6 : 1$ 。

(3)根据题中子链延伸的方向总是  $5' \rightarrow 3'$ ，当使用引物“ I + III”组合进行 PCR 时，碱基互补配对关系如下图所示，由图可知，二者可扩增出从 D 基因的到 T-DNA 之间的部分序列(省略号代表大量碱基)，表明该植株含有 d 基因。



当使用引物“ II + III”组合进行 PCR 时，碱基互补配对关系如下图所示，由图可知，当未插入 T-DNA 可扩增出从 D 基因左端的 CCGTGT 到右端的 ATGCCT 之间的序列。又由题干可知，完整的 T-DNA 过大，不能完成 PCR，所以当 D 基因之间若插入了 T-DNA，即基因型为 d 时，通过 PCR 不能扩增。总之，当使用引物“ II + III”组合进行 PCR 时，能扩增的就是 D 基因，不能扩增的就是 d 基因。



所以,当植株的基因型为 Dd, 分别用引物“ I + III”组合及“ II + III”组合进行 PCR, 在都能检测出扩增的情况。同理, 若仅引物“ I + III”能扩增, 则基因型为 dd; 若仅引物“ II + III”能扩增, 则基因型为 DD。

23.【答案】(11 分)

- (1)空白(或不含植物激素的)琼脂块(2 分) 有无生长素(2 分)
- (2)丙组叶片脱落早于甲、乙两组(2 分)
- (3)无机盐(2 分) 微生物将有机物分解成无机物增强土壤肥力, 且避免了由于焚烧而引起的空气污染(3 分)

【解析】

- (1)丙组与乙组相互对照, 自变量为有无生长素, 因此 X 处应放置无生长素的琼脂块。
- (2)若推测正确则是生长素抑制了脱落酸的作用, 甲、乙两组有生长素, 丙组无生长素, 所以丙组叶片脱落早于甲、乙两组。
- (3)灰烬的主要成分是无机盐。微生物将有机物分解成无机物增强土壤肥力, 且避免了由于焚烧而引起的空气污染。

24.【答案】(16 分)

- (1)目的基因以正确的方向与 Ti 质粒进行连接(2 分)
- (2)T-DNA(2 分) Ti 质粒上只有 T-DNA 片段能够整合到受体细胞的染色体 DNA 上(3 分)
- (3)Ca<sup>2+</sup>(2 分) 卡那霉素(2 分) 生长素和细胞分裂素(植物激素)的比例(2 分)
- (4)有两个基因分别转入一对同源染色体上(3 分)

【解析】(1)用同一种限制酶切割可能会有未连入目的基因的 Ti 质粒自身环化, 或者目的基因会倒向连入 Ti 质粒, 所以用两种不同的限制酶切割, 得到不同粘性末端, 可以防止以上情况发生。

(2)Ti 质粒上只有 T-DNA 片段能够整合到被侵染细胞的染色体 DNA 上, 要使其具有可遗传的性状, 目的基因和标记基因都必须随 T-DNA 一同整合到染色体上。

(3)将质粒导入原核生物用 Ca<sup>2+</sup> 处理。共培养得到的愈伤组织要在含有卡那霉素的选择培养基中培养, 使没有转入目的基因的细胞死亡。生长素和细胞分裂素的比例影响植物细胞脱分化和再分化。

(4)如果两个基因分别转入到一对同源染色体上, 则该植株产生的所有配子都具有除草剂抗性基因, 自交后代不发生性状分离, 全是除草剂抗性植株。