

题号	1-5	6-10	11-15	16	17	18	19	20
答案	BDCBD	DDDBC	ACDAA	AD	D	AC	CD	BCD

1. B 【基础考点】原核生物和真核生物

【深度解析】硝化细菌和颤蓝细菌属于原核生物,霉菌属于真核生物中的真菌,原核生物和真核生物细胞中都含有核糖体、DNA 和 RNA,①正确;大多数原核生物最外层结构是细胞壁,但也有不具有细胞壁的原核生物如支原体,还有些原核生物细胞壁的外层具有多糖类荚膜等物质,②错误;③柳树叶肉细胞的细胞核、叶绿体和线粒体中都有核酸,可进行复制、转录和翻译过程,故均能发生碱基互补配对现象,③正确;人体细胞只有有氧呼吸可以产生 CO_2 ,无氧呼吸的产物是乳酸,故人体细胞内 CO_2 的产生场所一定是线粒体基质,④正确;真核生物中衰老细胞的细胞体积变小,细胞核体积变大,⑤错误。综上所述,①③④正确,故选 B。

2. D 【基础考点】自由水和结合水的功能

【深度解析】水分子是极性分子,带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都容易与水结合,因此,水是一种良好的溶剂,A 正确;每个水分子可以与周围水分子靠氢键相互作用在一起,水具有较高的比热容,这就意味着水的温度相对不容易发生改变,可以缓解温度的变化,有利于维持生命系统的稳定性,B 正确;结合水是细胞结构的重要组成成分,可与蛋白质、多糖等物质结合,赋予各种组织、器官一定的形状、硬度和弹性,C 正确;种子萌发时自由水含量相对增多,结合水与自由水的比值减小,细胞代谢增强,D 错误。

3. C 【基础考点】核酸的基本单位、功能和多样性

【深度解析】核酸甲是 DNA,该生物的遗传物质就是 DNA,A 错误;双链 DNA 中有氢键,tRNA 存在茎环结构,在弯曲部位其自身的碱基可互补配对连起来,故核酸乙中也有氢键,B 错误;用于合成核酸甲的单体是脱氧核糖核苷酸,脱氧核糖的 2' 位置的碳原子上原有的羟基脱去一个氧,C 正确;核酸甲是 DNA,生物体内核酸甲的功能多样性与核苷酸的种类、排列方式和数量有关,与连接方式无关,D 错误。

刷图破题 据图可知,核酸甲的组成部分中五碳糖是核糖,碱基是 T、A、G、C,表示 DNA,DNA 主要分布在细胞核中。核酸乙的组成部分中五碳糖是脱氧核糖,碱基是 U、A、G、C,表示 RNA,其主要分布在细胞质中。

4. B 【基础考点】生物膜的结构和功能

【深度解析】蛋白质分子以不同的方式镶嵌在磷脂双分子层中,在膜内外两侧分布不对称,A 错误;由于大多数蛋白质分子和磷脂分子是可以运动的,因此生物膜具有一定的流动性,而温度可以影响

分子的运动,从而影响生物膜的流动性,所以温度变化会影响膜蛋白的运动速度,**B 正确**;水的分解发生在叶绿体的类囊体薄膜上,**C 错误**;神经元质膜上存在与 K^+ 、 Na^+ 主动运输有关的载体蛋白,且通道蛋白参与的是协助扩散,**D 错误**。

5. D 【基础考点】物质跨膜运输的方式及特点

【深度解析】水分子进入细胞,是通过自由扩散或协助扩散的方式进行的,**A 错误**;离子不可以通过自由扩散进入细胞内,**B 错误**;大分子有机物需要通过胞吞进入细胞,此过程要消耗能量,但不需要转运蛋白的参与,**C 错误**;主动运输的方向是从低浓度向高浓度运输,主动运输的意义在于可以主动选择和吸收细胞需要的物质,从而满足细胞生命活动的需求,同时对形成和维持细胞内外物质的浓度差具有重要意义,**D 正确**。

6. D 【基础考点】呼吸作用、分泌蛋白的合成运输过程

【深度解析】 $[H]$ 与 O_2 结合生成水是有氧呼吸的第三阶段,发生场所在线粒体内膜,所以该过程会受到影响,**A 不符合题意**;兴奋在神经元之间传递的方式一般为胞吐,该过程需要消耗能量,而铅影响了线粒体的功能,所以该过程会受到影响,**B 不符合题意**;分泌蛋白的合成和加工需要内质网、高尔基体和线粒体的参与,因此该过程会受到影响,**C 不符合题意**;无氧呼吸的场所是细胞质基质,与上述细胞器无直接关系,故不受影响,**D 符合题意**。

7. D 【基础考点】植物组织培养

【深度解析】对紫草新生的营养芽进行消毒后可将其作为外植体,彻底灭菌会使外植体失活,**A 错误**;愈伤组织是由无特定结构和功能的薄壁细胞组成的,**B 错误**;接种外植体在诱导愈伤组织的培养基上,经过一段时间的培养即可形成无序结构的愈伤组织团块,不需要加入细胞融合诱导剂,**C 错误**;在紫草细胞培养过程中,为保证氧气供应充足,使细胞与培养液充分接触,需要不断通入无菌空气并进行搅拌,**D 正确**。

8. D 【基础考点】种群的数量特征

【深度解析】双子叶草本植物易于辨别个体数目,常作为植物种群密度的调查对象,**A 错误**;利用趋光性昆虫具有趋光的特点,可用黑光灯进行诱捕,而土壤小动物具有避光的特点,**B 错误**;在调查酵母菌种群数量时,先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上,再用吸管吸取培养液,滴于盖玻片边缘,让培养液自行渗入,**C 错误**;样方法调查种群密度时,是以所有样方的种群密度平均值作为该种群的种群密度,由于所有样方面积一般相同,所以在“用样方法调查某地某植物种群密度”实验中,种群密度可表示为所有样方该植物的总数/所有样方的面积之和,**D 正确**。

9. B 【基础考点】DNA 分子的结构与复制

【深度解析】用 15 个 A—T 碱基对和 15 个 G—C 碱基对构成 DNA,由于碱基的种类及比例已经确定,因此可构成的 DNA 分子种类数小于 4^{30} 种,**A 错误**;细胞中有 DNA 和 RNA,其中双链 DNA 分子

中, $A=T$ 、 $C=G$, 因此 DNA 分子的 $(A+G)/(T+C)$ 的值等于 1, 而 RNA 中还有 A、C、G, 且不同细胞中含量不一定相同, 故同种生物不同个体细胞中 $(A+G)/(T+C)$ 的值一般不同, **B 正确**; 含有 a 个腺嘌呤的 DNA 分子, 经 n 次复制形成 2^n 个 DNA 分子, 需要腺嘌呤脱氧核苷酸数为 $a \times (2^n - 1)$ 个, **C 错误**; 一个链状双链 DNA 分子含有 2 个游离的磷酸基团, 一个环状双链 DNA 分子不含游离的磷酸基团, **D 错误**。

10. C 【基础考点】染色体结构变异

【深度解析】分析题图可知, 一对同源染色体在受射线作用后发生断裂, 导致其中一条染色体中 3 号片段缺失, 另一条染色体中 3 号片段重复, 所以该变异属于缺失和重复, **C 正确**, **A、B、D 错误**。

11. A 【基础考点】生物变异、人类遗传病

【深度解析】遗传病主要分为单基因遗传病、多基因遗传病和染色体异常遗传病三大类, 其中染色体异常遗传病患者的体细胞中 不一定存在致病基因, 即遗传病患者未必携带致病基因, **A 正确**; 21 三体综合征又叫唐氏综合征, 是一种染色体异常遗传病, 故基因检测不能检测唐氏综合征, **B 错误**; 产前诊断可确定胎儿是否患某种遗传病或先天性疾病, 但不能确定所有的先天性疾病, **C 错误**; 青少年型糖尿病属于多基因遗传病, **D 错误**。

12. C 【基础考点】现代生物进化理论

【深度解析】种群基因频率的改变是生物进化的实质, 但生物进化不一定形成新物种, **A 错误**; 据图分析, 曲线甲淘汰不利基因的时间很短, 应该是淘汰了显性基因(若淘汰 aa 基因型个体, 会因为 Aa 中依然存在 a 基因而延缓淘汰速度), 故曲线甲表示自然选择对 a 基因有利时隐性基因频率的变化曲线, 曲线乙表示自然选择对 A 基因有利时显性基因频率的变化曲线, **B 错误**; 自然选择对显性基因不利时, 显性性状的个体不能生存, 在持续选择下, 显性基因的基因频率可能会降为零, **C 正确**; 图中曲线甲、乙变化幅度不同主要取决于环境对不同表型的个体的选择作用, 曲线甲是淘汰显性性状个体(AA 、 Aa), 所以基因 a 的频率很快达到 1, 而曲线乙表示环境淘汰隐性性状的个体, 在这个过程中杂合子 Aa 还可以存在, 基因 A 的频率达到 1 的时间较长, **D 错误**。

13. D 【基础考点】基因突变、内环境稳态调节机制及细胞呼吸场所

【深度解析】太空辐射可能会导致基因突变, 基因突变后可能会影响基因的表达, **A 正确**; 航天器和航天服都具备生命保障系统, 有利于宇航员维持机体内环境的稳态, **B 正确**; 内环境稳态的实质是指内环境的各种化学成分和理化性质处于相对稳定状态, **C 正确**; 线粒体不能氧化分解葡萄糖, **D 错误**。

14. A 【基础考点】群落的演替、群落的结构

【深度解析】从表中能看出, 0~40 年间该退耕农田区域的物种种类在不断增加, 说明群落物种丰富度在逐渐增大, **A 正确**; 群落对光照的利用率增加, 种间竞争加剧会使各种群之间竞争更多的资

源,从而使不同物种的生态位重叠度增加,**B 错误**;演替是一个漫长的过程,但它不是一个永恒延续的过程,当一个群落演替到同环境处于平衡状态的时候,演替就不再进行, **C 错误**;4~15 年间,草本植物种类略下降,且优势种指的是占据优势的某一个物种而非一类生物,该群落中优势种无法据题意进行判断, **D 错误**。

15. A 【基础考点】兴奋在神经元之间的传递

【深度解析】兴奋最终到达大脑皮层产生听觉,没有经过完整的反射弧,故不属于反射, **A 错误**;神经冲动的产生是因为纤毛膜上的 Na^+ 通道开放, Na^+ 内流而产生兴奋,体现了细胞膜对离子的选择透过性, **B 正确**;感受到声音的刺激后,纤毛膜上的 Na^+ 通道开放, Na^+ 内流而产生兴奋, Na^+ 内流是顺浓度梯度的运输,属于协助扩散,不需要消耗 ATP, **C 正确**;兴奋在反射弧中的传递不仅依赖电信号还需要依赖化学信号, **D 正确**。

16. AD 【基础考点】细胞呼吸作用

【深度解析】图中③过程为细胞呼吸的第一阶段,有 ATP 的合成,⑤过程为无氧呼吸第二阶段,没有 ATP 的合成, **A 正确**;金鱼肌细胞无氧呼吸的产物酒精会排出体外,酒精与酸性的重铬酸钾溶液反应可呈现灰绿色, **B 错误**;金鱼在神经细胞与肌细胞中无氧呼吸的方式有所不同,参与呼吸作用的酶也不同, **C 错误**;神经细胞无氧呼吸产生的乳酸积累过多会对细胞产生伤害,而金鱼神经细胞无氧呼吸的产物乳酸可进入肌细胞形成丙酮酸后继续利用,从而防止乳酸对神经细胞产生毒害作用, **D 正确**。

17. D 【基础考点】人类遗传病

➤ **思路分析** 由 1 号与 2 号均患病,却生出 5 号正常个体,可知该病为显性遗传病。根据系谱图可以推断,无论该遗传病是伴 X 染色体显性遗传还是常染色体显性遗传,6 号一定是杂合子,5 号一定是纯合子。

【深度解析】由思路分析可得,6 号为杂合子,5 号是隐性纯合子,若自然生育,5 号与 6 号生育正常孩子的概率是 $\frac{1}{2}$, **A 正确**;6 号是杂合子,若通过基因检测得知极体 1 有致病基因,则同时产生的卵细胞中不含致病基因,该卵细胞可选用,若通过基因检测得知极体 2 有致病基因,则同时产生的卵细胞中也含致病基因,该卵细胞不能用,故极体 1 或极体 2 的基因分析结果,都能为筛选不含致病基因的卵细胞提供依据, **B、C 正确**;若极体 1 和极体 2 中都检测出该致病基因,则可能是初级卵母细胞发生了基因突变导致的,也可能是发生染色体互换导致的, **D 错误**。

18. AC 【基础考点】其他植物激素

【深度解析】植物激素是指由植物体内产生,能从产生部位运送到作用部位,对植物的生长发育产生显著作用的微量有机物, **A 错误**;突变体中 GA 的含量低,且在干旱处理和耐盐处理后存活率均高于野生型,说明 GA 含量低有利于拟南芥在逆境中生长, **B**

正确;随着 ABA 浓度的增加,突变体的种子萌发率迅速降低,说明野生型拟南芥对 ABA 的敏感性低于突变体拟南芥,其原因是与野生型相比,突变体拟南芥中 GA 含量较低,ABA 含量较高,C 错误;GA 含量与拟南芥抵抗逆境生存能力有关,GA 还可通过影响细胞中的 ABA 信号途径调控植株生长状态,所以在植物的生长发育和适应环境变化的过程中,各种植物激素并不是孤立起作用,而是多种激素相互作用、共同调节,D 正确。

刷图破题 分析图 1:一定浓度的盐溶液处理和干旱处理后,突变体拟南芥的存活率更高。分析图 2:随着 ABA 浓度的增加,突变体的种子萌发率迅速降低,野生型拟南芥对 ABA 的敏感性低于突变体拟南芥。

19. CD 【基础考点】兴奋在神经纤维上的传导及在神经元间的传递

【深度解析】兴奋在神经纤维上的传导方向是从兴奋部位到未兴奋部位,膜外电荷移动的方向是从未兴奋部位(膜外正电位)到兴奋部位(膜外负电位),A 错误;若刺激两微电极的中点 a_3 点,兴奋同时到达两电极,电流计①的两个微电极将同步接收电流信号,指针不发生偏转,B 错误;兴奋在神经元之间是单向传递的,分别刺激神经元 a 上的四点,兴奋会先后传递到电流计②的左右两端接线处,即电流计②的指针均发生 2 次方向相反的偏转,C 正确;由于兴奋在神经纤维上传导的速度快于兴奋在神经元之间的传递速度,故刺激 a_4 点时,电流计①的指针发生第二次偏转的时间一般要早于电流计②,D 正确。

20. BCD 【基础考点】PCR 扩增、基因工程的操作步骤

【深度解析】若扩增 DNA 的引物序列太短,则会使得引物与模板 DNA 结合的特异性差,因而扩增出非目的基因片的概率将增大,A 正确;若将重组 DNA 分子导入大肠杆菌细胞中,一般不能直接获得具有活性的目的基因表达产物,因为大肠杆菌是原核生物,其细胞结构简单,只有核糖体这一种细胞器,其合成的蛋白质不能经过进一步的加工,因而该目的基因表达产物一般无生物活性,B 错误;若胚胎培养到囊胚阶段,则在进行胚胎分割时需要将内细胞团均等分割,否则会影响胚胎的正常发育,该过程中不能用胰蛋白酶处理,C 错误;胚胎移植时需对受体进行同期发情处理,这样可使得受体的子宫为移入的胚胎提供相同的生理环境,有利于提高胚胎移植成功率,D 错误。

21. (除标注外,每空 1 分,共 11 分)

(1)增加 ATP、NADPH(2 分)

(2)降低 叶绿体基质

(3)叶绿素相对含量 类囊体薄膜 三、四

(4)光照和 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 蓝紫光和红光 遮光(或遮阴)

【基础考点】光合作用的过程及应用

【深度解析】(1)光合色素对绿光的吸收最少,所以当用绿光照射该溶液时,光反应速率减慢,其产生的 ATP 和 NADPH 减少,三碳

化合物还原过程减慢,短期内小球藻细胞中三碳化合物的生成量不变,故短期内小球藻细胞中三碳化合物的含量会增加。三碳化合物还原成糖类等有机物的过程需要消耗能量,提供能量的物质是 ATP 和 NADPH。

(2)若停止供应二氧化碳,二氧化碳固定生成三碳化合物速率减慢,而三碳化合物的还原基本不变,因此短时间内甲植物叶绿体中 C_3 与 C_5 的比值将降低。 CO_2 的固定发生在叶绿体基质中,故 Rubisco 酶存在于叶绿体基质中。

(3)据图可知,本实验探究的是叶绿素相对含量在不同光照和不同温度条件下的变化,所以因变量是叶绿素相对含量。叶绿素(叶绿素 a 和叶绿素 b)位于叶绿体内的基粒(或类囊体薄膜)上。第 4 组得到的色素带中,叶绿素含量较少,即从上到下的第 3、4 条色素带均明显变窄。

(4)由图中曲线对比可知,曲线 4 经低温和光照处理的植物叶片中叶绿素含量下降最为明显。叶绿素主要吸收蓝紫光 and 红光。由此可推知,若遇到较低温天气,除升温方法外,可对植物进行遮光处理以减少叶绿素的损失。

关键点拨 光合色素的提取和分离实验中,最终获得的滤纸条上为分离出的光合色素,自上而下依次为胡萝卜素、叶黄素、叶绿素 a 和叶绿素 b,胡萝卜素和叶黄素合称类胡萝卜素,主要吸收蓝紫光,叶绿素 a 和叶绿素 b 合称叶绿素,主要吸收蓝紫光和红光。

22. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1)不能 3 : 1 隐性

(2)白花 红花 : 白花 = 1 : 2 红花 : 白花 = 2 : 1

(3)①3 号染色体的同源染色体(或 3 号染色体的姐妹染色单体)

(2 分) ②高茎 : 矮茎 = 5 : 1(2 分)

【基础考点】基因突变和基因自由组合定律

【深度解析】(1)性状是由基因和环境共同决定的,变异株甲与野生型杂交得 F_1 , F_1 全为野生型,没有出现变异性状,这一结果并不能排除变异性状是由环境因素导致的。若变异性状由细胞核中的一对基因所控制, F_1 全为野生型,说明变异性状为隐性突变,用 F_1 自交得到 F_2 , F_2 的表型及比例为野生型 : 变异性状 = 3 : 1。

(2)基因 B、b 不在缺失片段上,且含有缺失片段染色体的花粉约有 50% 败育,要判断缺失染色体是在基因 B 所在染色体上还是基因 b 所在染色体上,用突变体与白花个体杂交即可,且突变个体做父本。①若该个体基因 B 所在染色体存在片段缺失,则该个体产生的精子类型及比例为 B : b = 1 : 2,杂交后子代表型及比例为红花 : 白花 = 1 : 2。②若该个体基因 b 所在染色体存在片段缺失,则该个体产生的精子类型及比例为 B : b = 2 : 1,杂交后子代表型及比例为红花 : 白花 = 2 : 1。

(3)①三体植株丙形成的原因是亲代中的一方在减数分裂过程

中 3 号染色体的同源染色体或姐妹染色单体发生不正常分离,产生两条 3 号染色体的异常配子所致。

②现以矮茎的二倍体(dd)为父本,以高茎的三体纯合子(DD 或 DDD)为母本,若 D (或 d)基因位于 3 号染色体上,则杂交获得的 F_1 中高茎三体植株(DDd)与二倍体矮茎(dd)植株杂交,其中高茎三体植株产生配子类型及比例为 $D:Dd:DD:d=2:2:1:1$,则子代表型及比例为高茎:矮茎 $=5:1$ 。

23. (除标注外,每空 1 分,共 13 分)

(1)ATP、核糖核苷酸、酶(RNA 聚合酶)(2 分) 翻译 $5'\rightarrow 3'$
tRNA、rRNA

(2)氨基酸 转录

(3)增殖、分化  (2 分)

(4)升高 HIF 无法被降解,细胞内积累过多,促进 *EPO* 基因表达(2 分)

【基础考点】基因表达

【深度解析】(1)过程①是以 DNA 的一条链为模板合成 mRNA 的转录过程,转录需模板、ATP、核糖核苷酸、酶等,其中 ATP、核糖核苷酸、酶等物质从细胞质进入细胞核;②是以 mRNA 为模板合成蛋白质的翻译过程,该过程中核糖体在 mRNA 上的移动方向是 $5'\rightarrow 3'$,除 mRNA 外,该过程中还需要的 RNA 有 tRNA(参与运输氨基酸)、rRNA(构成核糖体)。

(2)HIF 是一种蛋白质低氧诱导因子,故其彻底水解的产物是氨基酸。据图可知,HIF 在转录水平调控 *EPO* 基因的表达,促进 *EPO* 合成。

(3)*EPO* 是一种蛋白质类激素,可促进造血干细胞增殖、分化,产生更多的红细胞。造血干细胞分裂旺盛,可进行 DNA 复制、转录和翻译过程,具体的遗传信息的传递方向见答案。

(4)如果将细胞中的脯氨酸羟化酶基因敲除,细胞不能合成脯氨酸羟化酶,则 HIF 不会被降解,而会在细胞内积累,与 *EPO* 基因的低氧应答元件结合,会促进 *EPO* 基因的表达,故 *EPO* 基因的表达水平会升高。

24. (除标注外,每空 2 分,共 11 分)

(1)生产者固定的太阳能和人工输入的饲料等有机物中含有的能量

(2)帮助人们将生物在时间、空间上进行合理配置,提高能量利用率,使能量持续、高效地流向对人类有利的部分

(3)空间结构 季节性(1 分)

(4)水草 \rightarrow 甲 \rightarrow 丁 流向丙、自身呼吸作用中以热能形式散失

【基础考点】生态系统的结构和功能、生态工程

【深度解析】(1)如图 1 所示,流经稻蟹共生稻田生态系统的总能量有水稻、杂草、藻类等生产者固定的能量,还有人工输入的饲料等有机物中含有的能量。

(2)稻—蟹共生这种立体农业对于人类的生产生活具有重要的

指导作用,可以将生物在时间和空间上进行合理配置,提高能量利用率,使能量持续、高效地流向对人类有利的部分。

(3)间作是利用了不同植物在空间位置的分布提高对光照等环境资源的利用率,体现了群落的空间结构;套种可使主副作物成熟时间错开,体现了群落的季节性。

(4)①水鸟以各种鱼类为食,因此图 2 食物网中遗漏了水草→甲→丁这条食物链。②图 3 中已经标出乙的能量去向有流入丁和流入分解者的能量,除此之外,乙的能量去向还有流入丙和自身呼吸作用消耗的以热能形式散失的能量。

25. (除标注外,每空 1 分,共 10 分)

(1)中性或弱碱 增加培养液的溶解氧,使菌种和培养液充分混合(2 分)

(2) B_1 (2 分)

(3)稀释涂布平板 氨基酸和维生素

(4) B_1 3 与 5 的交界处(2 分)

【基础考点】微生物的培养

【深度解析】(1)大肠杆菌属于细菌,培养细菌时,需将培养基的 pH 调至中性或弱碱性。摇床可以增加培养液的溶解氧,使菌种和培养液充分混合,富集培养时一般使用液体培养基并在摇床上进行。

(2)夹层培养法的原理是先在培养皿上倒一薄层基本培养基,凝固后再接种一层诱变处理的菌液,其上再浇一层基本培养基,凝固后培养,之后再加上一层完全培养基,再经培养后,新出现的菌落多数是营养缺陷型,即图中菌落 B 为检出的营养缺陷型大肠杆菌菌株。

(3)一个培养基被分成五个区域,进行对照,接种菌株一般使用稀释涂布平板法,若培养一段时间后在图 3 的 B(加入的氨基酸)C(加入的维生素)交界处长出了菌落,说明该菌株是氨基酸和维生素营养缺陷型菌。

(4)1 组和 2 组共同含有的而其他组不含有的维生素是维生素 B_1 ,所以该营养缺陷型大肠杆菌不能合成的维生素是 B_1 。3 组特有叶酸,5 组特有生物素,所以若菌株为叶酸和生物素的双营养缺陷型大肠杆菌,则其在图 4 培养基上形成菌落的位置是 3 与 5 的交界处。