

题号	1-5	6-10	11-15	16
答案	CDDDA	DBDBD	BCCBC	D

1. C 【基础考点】组成细胞的化合物

【深度解析】脂质包括脂肪、磷脂和固醇,脂肪具有储存能量的功能,磷脂是细胞膜、细胞器膜的重要成分,固醇包括性激素、维生素 D,它们具有调节代谢的功能, **A 正确**;多糖、蛋白质和核酸都是多聚体,都由单体连接而成,多糖的单体是单糖,蛋白质的单体是氨基酸,核酸的单体是核苷酸, **B 正确**;核酸是遗传信息的携带者,由于 关键句 基因的选择性表达,同一个体的不同体细胞中 DNA 相同, RNA 不完全相同, **C 错误**;小麦种子燃烧后剩下的灰烬是无机盐, **D 正确**。

2. D 【基础考点】高中生物学实验

【深度解析】酶具有高效性,将淀粉酶和淀粉先混合再保温,在混合的时候反应已经发生,不能测定该温度下酶的活性,应将其先分别保温,再混合,即可测定该温度下酶的活性, **A 错误**;无水乙醇用来提取色素,分离色素的试剂是层析液, **B 错误**;模型是人们为了 关键句 某种特定的目的而对认识对象所作的一种简化的、概括性的描述,照片不属于模型, **C 错误**;洋葱鳞片叶表皮细胞高度分化,有中央大液泡,是成熟细胞,不能分裂,故不能观察到染色体, **D 正确**。

▶ **高分要诀** 进行有丝分裂或减数分裂时,细胞中才出现染色体。

3. D 【基础考点】细胞器的结构和功能

【深度解析】根尖成熟区表皮细胞具有中央大液泡,细胞内渗透压较高,有利于水分的吸收, **A 不符合题意**;抗体属于分泌蛋白,浆细胞内有丰富的内质网和高尔基体,有利于抗体的分泌, **B 不符合题意**;吞噬细胞的溶酶体中含有多种酸性水解酶,可水解吞入的病原体, **C 不符合题意**; 关键句 葡萄糖在细胞质基质中而不是线粒体内膜上分解,线粒体内膜折叠成嵴有利于与有氧呼吸相关的酶附着,且能增大膜面积, **D 符合题意**。

▶ **易错警示** 葡萄糖在细胞质基质中分解为丙酮酸,丙酮酸在线粒体中分解成 CO_2 和 H_2O 。

4. D 【基础考点】肺炎链球菌的转化实验、T2 噬菌体侵染细菌的实验

【深度解析】肺炎链球菌转化实验中没有用到病毒, **A 错误**;艾弗里实验中“S 型细菌提取物+DNA 酶”是实验组,充分说明“转化因子”就是 DNA, **B 错误**;DNA 的碱基部位由 C、H、O、N 组成,不含 P 元素, **C 错误**; 关键句 ^{35}S 标记 T2 噬菌体的蛋白质外壳, T2 噬菌体侵染细菌时,蛋白质外壳不进入细菌体内,经搅拌离心后上清液出现放射性,沉淀物不出现放射性,且子代噬菌体未标记,保温时间过长导致细菌破裂,子代噬菌体释放,进入上清液,沉淀物仍无放射性,即不影响放射性检测结果, **D 正确**。

刷有所得 ^{32}P 标记 T2 噬菌体的 DNA 分子, T2 噬菌体侵染细菌时, 子代噬菌体进入细菌体内, 保温时间过长或过短, 均会导致上清液放射性增强, 沉淀物放射性减弱; ^{35}S 标记 T2 噬菌体的蛋白质外壳, T2 噬菌体侵染细菌时, 蛋白质外壳不进入细菌体内, 搅拌不充分, 会导致沉淀物放射性增强, 上清液放射性减弱。

5. A 【基础考点】伴性遗传

【深度解析】儿子的 X 染色体来自母亲, 由于 3 个同时患血友病和红绿色盲($\text{X}^{\text{h}}\text{Y}$), 3 个正常($\text{X}^{\text{H}}\text{Y}$), 说明母亲的两条 X 染色体中, 一条含有血友病和红绿色盲基因($\text{X}^{\text{h}}\text{e}$), 一条含正常基因($\text{X}^{\text{H}}\text{E}$), 儿子中有 1 个只患红绿色盲, 可能是母亲产生卵细胞时发生了基因突变或染色体互换, 故选 A。

6. D 【基础考点】免疫调节

【深度解析】浆细胞能合成并分泌抗体但不能识别抗原, A 错误; 内环境稳态是指其中的化学成分和理化性质处于相对稳定的状态, B 错误; 霍乱弧菌侵入人体首先引起非特异性免疫, 然后引起特异性免疫, C 错误; 呕吐、腹泻、脱水是肠胃吸收功能出现障碍的结果, 可通过静脉注射生理盐水缓解症状, D 正确。

7. B 【基础考点】神经调节

【深度解析】脑干中有许多维持生命的必要中枢, 如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢, A 正确; 迷走神经中促进胃肠蠕动的神经属于副交感神经, B 错误; 乙酰胆碱是兴奋性神经递质, 与受体结合后, 会使突触后膜兴奋, 可增大细胞膜对 Na^+ 的通透性, C 正确; $\text{TNF-}\alpha$ 促进炎症的发生, 故可通过检测体液中 $\text{TNF-}\alpha$ 的浓度来评估炎症程度, D 正确。

刷有所得 神经递质作用于突触后膜, 可改变细胞膜对离子的通透性, 使突触后膜兴奋或抑制。若 Na^+ 内流增多, 则突触后膜兴奋, 若 Cl^- 内流或 K^+ 外流增多, 则突触后膜抑制。

8. D 【基础考点】群落的结构和功能、生态系统的组成成分

【深度解析】“树林阴翳, 鸣声上下”是指树林里的枝叶茂密成林, 上下各处都有鸟儿的叫声, 体现了森林生态系统中动物具有垂直分层结构, A 正确; “菜花黄, 蜂闹房”是指油菜花黄灿灿的时节, 蜜蜂飞舞追逐在花丛之间, 进行传粉, 体现了消费者对农作物传粉具有重要作用, B 正确; “无可奈何花落去, 似曾相识燕归来”是指无奈地看着那花在风中飘荡、落在地上, 燕子归来的样子也是似曾相识, 体现了群落的季节性变化, C 正确; 螟蛉是一种绿色小虫, 蜾蠃是一种寄生蜂, 蜾蠃常捕捉螟蛉存放在窝里, 在它们身体里产卵, 卵孵化后就拿螟蛉作食物, 蜾蠃虽是寄生蜂, 但其以螟蛉为食, 故二者为捕食关系, D 错误。

9. B 【基础考点】生态系统的稳定性

【深度解析】流入该图中细菌等分解者的能量来自动植物遗体中的化学能和污水中有机物的化学能, A 错误; AB 段需氧型细菌大量繁殖, 耗氧量增加, 藻类数量减少, 产氧量减少, 溶解氧总量减少, B 正确; 藻类不能吸收污水中的有机物, 只能吸收污水中的无机盐, C 错误; BD 段, 藻类数量增多, 产氧量增多, 同时水体中有机物减少, 需氧型细菌数量下降, 耗氧量减少, 则水体中溶解氧逐渐恢复, D 错误。

高分要诀 根据某物质的来源和去路,判断其含量变化。如本题中溶解氧的来源是藻类的光合作用,去路是藻类和需氧型细菌的呼吸作用。故可以综合二者的数量来判断溶解氧的含量变化。

10. D 【基础考点】RT-PCR 技术

【深度解析】新冠病毒无细胞结构,不能独立生存,故不能直接利用培养基进行培养,**A 错误**;新冠病毒的遗传物质是 RNA,用于新冠病毒的 PCR 技术含逆转录过程,*Bt* 毒蛋白基因是 DNA,其扩增过程不含逆转录过程,二者不完全相同,**B 错误**;PCR 技术扩增获得的产物是 DNA,可利用 DNA 分子杂交法检测,**C 错误**;RT-PCR 是指利用病毒的 RNA 为模板逆转录合成 cDNA,然后对 cDNA 进行 PCR 扩增,**D 正确**。

刷有所得 RT-PCR 技术即逆转录—聚合酶链式反应,原理是提取组织或细胞中的总 RNA,以其中的 mRNA 作为模板,利用逆转录酶逆转录成 cDNA,再以 cDNA 为模板进行 PCR 扩增,而获得目的基因或检测基因表达。

11. B 【基础考点】基因工程、胚胎工程

【深度解析】精子获能是指精子获得与卵子结合的能力,则①过程是将成熟的精子放入专用的获能液或肝素等溶液中进行获能处理,**A 错误**;②过程采用体外受精技术,受精卵的遗传物质来自其双亲以及外源基因,**B 正确**;③过程的早期胚胎需发育到桑椹胚或囊胚阶段进行移植,**C 错误**;胚胎移植时不会出现免疫排斥反应,④过程不需进行免疫检查,**D 错误**。

12. C 【基础考点】植物体细胞杂交

【深度解析】图中培育杂种植株所用的技术是植物体细胞杂交技术,体现了植物细胞全能性和细胞膜流动性的原理,**A 正确**;过程③表示脱分化,需加入生长素、细胞分裂素等植物激素,**B 正确**;过程①表示去壁获得原生质体,可使用纤维素酶和果胶酶水解细胞壁,过程②表示诱导原生质体融合,不能使用灭活的病毒,可利用物理法或化学法,**C 错误**;可将病菌悬浮液喷施于杂种植株叶片上,根据病斑面积所占的比例来筛选出抗病性强的杂种植株,**D 正确**。

关键

13. C 【基础考点】细胞凋亡

【深度解析】Bcl-2 蛋白抑制细胞凋亡,**A 错误**;存活因子与细胞表面的受体结合后,通过促进 Bcl-2 蛋白的合成来抑制细胞凋亡,故存活因子受体的竞争抑制剂可能会加速细胞凋亡,**B 错误**;动物细胞的凋亡与 Bcl-2 蛋白有关,说明动物体细胞核中都存在 Bcl-2 基因,细胞凋亡与 Bcl-2 基因的表达量有关,**C 正确**;并非所有细胞都需经历细胞的分裂、分化、衰老和凋亡四个阶段,如胚胎时期人尾部细胞,不需经历衰老,直接凋亡消失,**D 错误**。

14. B 【基础考点】基因的表达

【深度解析】结构基因转录时,以模板的 3'端向 5'端方向进行,即以 β 链为模板,转录、翻译出来的酶 a 会水解乳糖,从而抑制结构基因的表达,表现为负反馈调节,**A 正确**;过程①表示转录,过程②表示翻译,二者的碱基配对方式不完全相同,有些氨基酸只对应一种密码子,只能被一种 tRNA 转运,**B 错误**;若调节基因的碱基被甲基化修饰,则不能表达出阻遏蛋白,可能导致结构基因持

续表达,造成大肠杆菌物质和能量的浪费,**C 正确**;培养基中无乳糖存在时,结构基因无法转录,乳糖存在时,结构基因能正常表达,说明乳糖能够调节大肠杆菌中基因的选择性表达,大肠杆菌属于单细胞生物,不会发生细胞的分化,**D 正确**。

15. C 【基础考点】生物的进化

【深度解析】趋同进化的不同物种之间没有直接关系,协同进化的不同物种之间相互影响,故二者不同,**A 错误**;共同由来学说是指地球上的生物有着共同的祖先,不能解释趋同进化,自然选择学说强调自然环境对生物种群的作用,可解释趋同进化的原因,**B 错误**;新物种形成的过程需要经过可遗传变异、自然选择和隔离,**C 正确**;细胞和分子水平的证据是研究生物进化的间接证据,化石是研究生物进化的直接证据,**D 错误**。

16. D 【基础考点】生长素的生理作用

【深度解析】植物的生命活动是多种激素共同调节的结果,侧根的分支是细胞分裂分化的结果,**A 正确**;I、II组的自变量是 NH_4^+ 的有无,结果说明 NH_4^+ 能促进该植物幼苗侧根分支生长,**B 正确**;II、III组的自变量是是否用NPA处理,结果说明NPA能降低 NH_4^+ 对侧根生长的促进作用,**C 正确**;该实验没有涉及生长素的运输方向的研究,无法证明主根尖端产生的生长素通过极性运输运至侧根,**D 错误**。

17. (除标注外,每空2分,共12分)

(1)光合色素(1分) (顺浓度梯度)运输 H^+ 、催化ATP的合成(2分,答对1点给1分) 能量、还原剂(2分,答对1点给1分)
(2)气孔导度下降,但胞间 CO_2 浓度却上升 Rubisco活性下降(1分),导致过程②和③的速率(或暗反应速率)下降(1分),使光合速率与呼吸速率差值减少(或差值降低)(1分)
(3)SA能减弱较强光照造成的D1蛋白含量及光系统II活性降低程度,缓解番茄的“午睡”现象

【基础考点】光合作用的过程、影响光合作用的因素

【深度解析】(1)叶绿体中的色素具有吸收、传递和转化光能的作用。由图1可知,ATP合成酶具有运输 H^+ 、催化ATP的合成的作用。在暗反应中,NADPH为 C_3 的还原提供能量和还原剂。

(2)与对照组相比,亚高温高光组气孔导度下降,但胞间 CO_2 浓度却上升,说明亚高温高光条件下净光合速率下降并不是气孔因素引起的。与对照组相比,亚高温高光组Rubisco活性下降,导致暗反应速率下降,使光合速率与呼吸速率差值降低。

(3)与W2组相比,W2+SA组D1蛋白含量高,但低于CK组,说明SA能减弱较强光照造成的D1蛋白含量降低程度,由于午间强光照可能导致光系统II损伤,说明D1蛋白增多能减弱光系统II损伤程度,即可推知SA能减弱光系统II损伤程度,从而缓解番茄的“午睡”现象。

18. (除标注外,每空1分,共10分)

(1)传出
(2)针刺ST36激活迷走神经—肾上腺轴通路后,通过促进NA的释放,降低IL-6的含量来发挥抗炎作用(3分)
(3)①内流
②将小鼠均分为甲、乙两组,甲组去除P神经元,乙组不去除,两

组都用(适宜强度的)蓝光光纤刺激 ST36,相同时间后检测血清中 NA 和 IL-6 的含量(3 分) 甲组血清中 NA 含量低于乙组, IL-6 含量高于乙组(2 分)

【基础考点】神经调节

【深度解析】(1)迷走神经是从脑干发出的可参与调节内脏活动的神经,属于传出神经。

(2)与对照组相比,实验组中 NA 含量高,IL-6 含量低,说明针刺 ST36 激活迷走神经—肾上腺通路后,通过促进 NA 的释放,降低 IL-6 的含量来发挥抗炎作用。

(3)①神经元兴奋的原因是阳离子内流。②该实验的目的是“探究 P 神经元是不是激活迷走神经和下丘脑—垂体—肾上腺轴的关键神经元”,自变量是 P 神经元的有无,可设甲、乙两组实验,甲组去除 P 神经元,乙组不去除,因变量是迷走神经和下丘脑—垂体—肾上腺轴是否被激活,可通过检测血清中 NA 和 IL-6 的含量来判断,由于蓝光光纤刺激 ST36 可激活迷走神经和下丘脑—垂体—肾上腺轴,所以两组均需用适宜强度的蓝光光纤刺激 ST36。

19. (每空 2 分,共 12 分)

(1)物种多样性和基因多样性

(2)出生率大于死亡率、迁入率大于迁出率 调整能量流动方向,使能量持续高效地流向对人类最有益的地方

(3)能充分利用空间和资源,维持(或提高)生态系统的稳定性,保持果园产品的持续高产

(4) 6.0×10^4 小于

【基础考点】生态系统的结构和功能

【深度解析】(1)生态果园中多种多样的生物体现了物种多样性,其含有的基因体现了基因多样性。该生态果园不能体现多种多样的生态系统,故不能体现生态系统多样性。

(2)图 1 中的 BC 段绿盲蝽种群数量增多,其原因是出生率大于死亡率、迁入率大于迁出率。引入绿盲蝽天敌,可使绿盲蝽数量维持在较低水平,从能量流动角度来看,目的是调整能量流动方向,使能量持续高效地流向对人类最有益的地方。

(3)构建该果园生态系统时,根据种植作物和养殖生物的环境容纳量、种间关系等因素,从而确定每种生物之间的合适比例,目的是充分利用空间和资源,维持生态系统的稳定性,保持果园产品的持续高产,实现生态系统效益和经济效益的可持续发展。

(4)根据同化量的大小可判断该食物链第二营养级是种群 I,其同化量为 15.0×10^4 kJ,呼吸作用消耗的能量为 9.0×10^4 kJ,则用于生长、发育和繁殖的能量为 6.0×10^4 kJ,种群 II 同化的能量为 110.0×10^4 kJ,未利用的能量为 41.5×10^4 kJ,由于同化量=呼吸作用消耗的能量+生长、发育和繁殖的能量,生长、发育和繁殖的能量=下一营养级同化量+未利用的能量+遗体、残骸中流向分解者的能量,则其呼吸作用消耗的能量小于 69.50×10^4 kJ。

20. (除标注外,每空 2 分,共 14 分)

(1)统计学(1 分) 5

(2)① I (1 分) IV 控制长刚毛/短刚毛的基因与其他各对基因间的遗传均遵循自由组合定律

②16(1分) $\frac{3}{128}$

③长刚毛×长刚毛(1分) 子代中表型及比例为长刚毛:短刚毛=3:1[或短刚毛×短刚毛(1分) 子代全为短刚毛]

思路分析 分析每对相对性状,亲本是长刚毛和短刚毛,子代也是长刚毛和短刚毛,无法判断显隐性;其他相对性状,亲本均是一种性状,子代出现性状分离,说明亲本性状是显性性状。

【基础考点】自由组合定律

【深度解析】(1)由于一对雌雄果蝇杂交能产生大量后代,利用统计学方法进行分析,实验结果比较可靠。果蝇的性染色体为XY型,且含有3对常染色体,故对其进行核基因组测序建立基因图谱时,需测3条常染色体、X染色体以及Y染色体的碱基序列,共计5条染色体。

(2)①就眼色而言, F_1 雌果蝇全为红眼,雄果蝇红眼:白眼=1:1,雌雄果蝇的表型及比例不同,说明控制红眼/白眼的基因位于I号染色体上。长刚毛/短刚毛性状与其他各对相对性状的遗传均遵循自由组合定律,说明控制长刚毛/短刚毛性状的基因与控制其他各对相对性状的基因位于非同源染色体上,即控制长刚毛/短刚毛性状的基因位于IV号染色体上。②同学甲实验中的雌雄果蝇均为灰体长翅红眼, F_1 出现有黑体、残翅和白眼,说明灰体、长翅和红眼均为显性性状,设控制这三对性状的基因分别为B/b、D/d、W/w,设长刚毛/短刚毛基因为A/a,则同学乙实验中的 F_1 基因型为AaBbDdX^WX^w和AaBbDdX^WY, F_1 相互交配后, F_2 雄果蝇表型种类有 $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$ (种),若长刚毛为显性性状,则 F_2 雄果蝇中短刚毛黑体长翅红眼(aabbD_X^WY)的比例为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times$

$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{128}$ 。③同学甲实验中的亲本果蝇为长刚毛和短刚毛, F_1 果蝇也是长刚毛和短刚毛,若长刚毛是显性性状,说明 F_1 长刚毛是杂合子,短刚毛是隐性纯合子,欲验证长刚毛是显性性状,可使 F_1 长刚毛雌雄果蝇相互交配,后代出现长刚毛和短刚毛,比例为3:1;也可使 F_1 短刚毛雌雄果蝇相互交配,后代全为短刚毛。

高分要诀 判断基因所在的染色体,可根据子代雌雄个体的性状及比例来判断,若相同,则该基因最可能位于常染色体上,若不同,则该基因位于性染色体上。

21. (除标注外,每空2分,共12分)

(1)灭菌(1分) 倒平板(1分) 接种环 第一区域划线结束,接种环灼烧后未冷却(或划线未从第一区域末端开始、起始端无菌种)

(2)碳源(1分) 选择(1分) 只有能分解利用3-PBA的菌种才能生存繁殖

(3)3-PBA作为碳源增多,促进降解菌的生长繁殖(1分);浓度过高时,降解菌渗透失水,影响生长(1分)

【基础考点】微生物的实验室培养

【深度解析】(1)制备固体培养基的一般流程是计算→称量→溶化→灭菌→倒平板。利用平板划线法分离米曲霉时,挑取菌落的

工具是接种环。平板上第一划线区域的划线上不间断地长满了菌落,说明挑取菌落正常,其他区域的划线上均无菌落,可能是第一区域划线结束,接种环灼烧后未冷却,划线起始端菌种被杀死;也可能是划线未从第一区域末端开始,起始端无菌种。

(2)富集培养和纯化培养时,应选择以 3-PBA 为唯一碳源的选择培养基,在该培养基上,只有能分解利用 3-PBA 的菌种才能生存繁殖。

(3)由实验结果可知,3-PBA 浓度介于 $400 \sim 800 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 之间,降解菌干重增加,可能是 3-PBA 作为碳源促进降解菌的生长繁殖;当 3-PBA 浓度大于 $800 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,降解菌干重减少,可能是 3-PBA 浓度过高,导致降解菌渗透失水,生长受抑制。