

生物学参考答案

一、单项选择题(每小题只有一个选项符合题意。本题共12小题,每小题2分,共24分。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	B	A	C	A	C	C	A	C	B	D	B

- D 【解析】**Piezo 蛋白是一种跨膜蛋白,蛋白质的基本单位是氨基酸,一定含有元素 C、H、O、N,不一定含有 S, A 错误;由题意可知,Piezo 蛋白是细胞膜上的触觉受体,需要在核糖体上合成,内质网和高尔基体的加工和运输至细胞膜, B 错误;由图可知,机械力刺激导致 Piezo 蛋白构象改变、中央孔打开,离子内流,但是 Piezo 蛋白没有变性,若变性则失去了活性不能控制物质的进出, C 错误;结合题意和图示可知,抑制 Piezo 功能,机体不能感受到机械力刺激,因此开发能抑制 Piezo 功能的药物有望用来治疗机械超敏痛, D 正确。
- B 【解析】**由题意可知,周期蛋白 cyclin B 与蛋白激酶 CDK₁ 结合,可促进细胞由 G₂ 期进入 M 期,故抑制 cyclin B 基因的表达或 CDK₁ 的活性,都可使细胞周期停滞在 G₂/M 检查点, A 正确;由题意可知,周期蛋白 cyclin E 与蛋白激酶 CDK₂ 结合,促进细胞由 G₁ 期进入 S 期,而细胞内染色质螺旋化和纺锤体的形成发生在细胞分裂前期, B 错误;由图看出, M 期细胞中 MPF 的活性较高,若将 G₂ 期和 M 期细胞融合,则 G₂ 期细胞进入 M 期的时间会提前, C 正确;中心体复制在 S 期,被激活的 CDK₂ 可促进细胞由 G₁ 期进入 S 期,故蛋白激酶 CDK₂ 可能参与了中心体复制的起始调控, D 正确。
- A 【解析】**发生凋亡的神经细胞中与凋亡有关的基因能表达, A 错误;阿尔茨海默病可能是由于神经细胞的凋亡过多造成的,一定程度上提高“存活因子”的分泌量,或者抑制相关凋亡基因的表达,理论上抑制细胞异常凋亡可能成为治疗阿尔茨海默病的途径, B 正确;据图可知,通过细胞凋亡保持神经细胞的数目与靶细胞相匹配,说明在神经系统发育过程中可能形成过量的神经细胞, C 正确;据题意可知,靶细胞分泌的“存活因子”的存在可抑制凋亡程序的表达, D 正确。
- C 【解析】**同源染色体分离的同时,非同源染色体自由组合,若甲细胞减数分裂时同源染色体 1 与 2 未分离,则产生配子的基因型为 AaB、AaB、b、b 或 Aab、Aab、B、B, A 错误;由于非姐妹染色单体的随机组合,若甲细胞减数分裂时 A 基因所在的姐妹染色单体未分离,错误染色体可以和 B 所在染色体组合,也可以和 b 所在染色体组合,则产生配子的基因型为 AAB、B、ab、nb 或 AAb、b、aB、nB, B 错误;若乙细胞同源染色体 1 与 2 上的基因完全连锁,将随染色体进入同一个细胞,则产生配子的基因型及比例为 AD:ad=1:1, C 正确;若有一个乙细胞发生染色体互换,则产生 AD:ad:Ad:nD=1:1:1:1,若配子的基因型及比例为 AD:ad:Ad:nD=3:3:2:2,证明有两个乙细胞发生了染色体互换,一共 10 个配子,需要 2.5 个原始生殖细胞,则发生交换的原始生殖细胞的比例为 2/2.5=80%, D 错误。
- A 【解析】**调查土壤线虫的种群密度和丰富度可采用取样器取样法, A 正确;据图可知,与番茄连作相比,水稻一番茄轮作条件下,食真菌线虫和食细菌线虫个数较少,推测真菌和细菌的丰富度可能增加, B 错误;番茄连作条件下,各种线虫的个数均较多,推测土壤环境条件最不利于番茄生长, C 错误;据图可知,轮作条件下,各种线虫个数较少,推测可以通过改善土壤质量防控线虫病害,故土壤生态系统的抵抗力稳定性较强, D 错误。
- C 【解析】**清水中,细胞液浓度大,发生渗透吸水,甘油组和葡萄糖组由于都吸收了溶质进入细胞,细胞液浓度变大,也发生了渗透吸水, A 正确;40 min 时,萝卜细胞已经吸收了甘油/葡萄糖导致细胞中渗透压增大,所以移至清水后,萝卜条会变得更长, B 正确;细胞一直在吸收葡萄糖, C 错误;蔗糖使组织细胞失去水分,所以细胞液浓度变大,甘油组和葡萄糖组由于都吸收了溶质进入细胞,所以细胞液浓度也变大了, D 正确。
- C 【解析】***Sal* I 切割产生的黏性末端与 *Xho* I 切割产生的黏性末端都是 3'-AGCT-5', A 错误;普通质粒长度都是 5 kb,用一种酶切割重组质粒得到的结果都是 7 kb,用两种酶切割结果显示为 5 kb 和 2 kb 两个片段,说明有 1 个目的基因插入重组质粒中, B 错误;由于用一种酶切割后只有一个片段,用两种酶切割结果显示为两个片段,说明重组质粒上有 1 个限制酶 *Sal* I 和 1 个限制酶 *Xho* I 的识别序列, C 正确;2 种酶切后产生的 2 kb 产物需要经过荧光标记,然后解链成为单链 DNA 分子才可以作为探针筛选含目的基因的受体细胞, D 错误。
- A 【解析】**由题图可知六个患病男孩的 X 染色体缺失片段的长度和区段虽然不同,但是都存在 X 染色体 5、6 区段的缺失,因此 MD 的致病机理可能是 X 染色体 5、6 区段缺失, A 正确;题述 MD 患者的 X 染色体的片段缺失,减数分裂时可以进行联会, B 错误;由题图只能对比出不同个体的 X 染色体缺失情况,但不同区段具有基因数量不清楚,因此无法比较出不同个体之间的体征异常差别的大小, C 错误;由题图可知,只有 VI 号个体的 X 染色体缺失 11 区段,其

他个体的X染色体没有缺失11区段,所以若仅在一位男孩身上有一异常体征,则最可能是V号个体,D错误。

9. C 【解析】RNA聚合酶结合在基因特定位置(启动子),随着RNA聚合酶的移动,该部位的双链解开为单链,催化转录。转录是以DNA的一条链为模板合成RNA的过程。题中三种RNA聚合酶催化转录的产物不同,对 α -Amanitin的敏感程度也不同。三种酶参与转录,以DNA的一条链为模板,按照碱基互补配对原则合成RNA,其碱基配对方式有A-U、T-A、G-C、C-G,翻译的碱基配对方式有A-U、U-A、G-C、C-G,A错误;三种酶功能不同的根本原因是控制酶合成的基因不同,B错误;RNA聚合酶I、II是蛋白质,RNA聚合酶III的活性减弱使tRNA减少,从而影响蛋白质的合成,C正确;链球菌是原核细胞,其RNA聚合酶对 α -Amanitin不敏感,不会导致核糖体数目减少,D错误。

10. B 【解析】 T_4 的含量变化与甲状腺激素的含量变化呈正相关,根据表格数据,高碘加硒组的 T_4 含量低于对照组,但高于高碘组,说明补硒能缓解高碘导致的小鼠甲状腺激素含量的减少,A正确;该实验的自变量为是否加碘和是否加碘和硒,对照组和实验组控制的无关变量应该保持一致,所以该实验的无关变量有实验小鼠的数量、饲养的时间等,B错误; T_4 的含量变化与甲状腺激素的含量变化呈正相关,高碘组小鼠血清中甲状腺激素含量低于正常对照组,对下丘脑、垂体的抑制作用减弱,垂体合成和分泌的促甲状腺激素多于正常对照组,而促甲状腺激素的作用除了促进甲状腺分泌甲状腺激素外,还能促进甲状腺的生长,所以高碘组的促甲状腺激素高于高碘加硒组和对照组,导致高碘组甲状腺重量大于对照组和高碘加硒组,C正确;根据实验遵循的单一变量和对照原则,需要增加单独补硒的实验,以确保实验的严谨性,D正确。

11. D 【解析】与线粒体自噬密切相关的细胞器是溶酶体,图a中显示内质网与线粒体分裂密切相关,A错误;线粒体中的基因属于细胞质遗传,不遵循孟德尔的遗传定律,B错误;当用紫外线照射细胞时,细胞处于不利环境,线粒体会加快外周分裂,C错误;线粒体通过外周分裂产生大小不一的子线粒体,其中较小的子线粒体不包含mtDNA,含有高ROS和 Ca^{2+} ,通过自噬能消除其对细胞的损伤,较大的子线粒体中含有mtDNA,D正确。

12. B 【解析】图1中,根对生长素敏感,低浓度促进生长,高浓度抑制生长,根向地生长时,B点生长速度快,是低浓度,为根的远地侧,A点生长速度慢,是高浓度,为根的近地侧,A正确;在重力作用下,茎近地侧生长素浓度高,若茎的近地侧生长素浓度为图2中的2f,则其远地侧生长素浓度低于2f,且生长速度慢于近地侧,故小于f,B错误;图3中“?”的处理方式可以是不加激素或加等量的蒸馏水,作为对照,以观察不同激素的作用效果,C正确;根据LXA+GA₃组的促进作用高于二者单独作用可知,二者在促进胚芽鞘生长方面具有协同作用,D正确。

二、不定项选择题(每小题4分,共16分。每小题给出的4个选项中,有的只有一个选项正确,有的有多个选项正确,全部选对得4分,选对但不全的得2分,选错得0分)

题号	13	14	15	16
答案	AD	BC	D	ABD

14. BC 【解析】内环境的稳态包括化学成分和理化性质的稳定,故内环境中的血浆、淋巴液、组织液等成分稳定时机体不一定达到稳态,A错误; CO_2 、尿素、血浆蛋白、葡萄糖均为人体内环境中存在的物质,B正确;人在剧烈运动时大量的乳酸进入血液,由于缓冲物质的缓冲作用,血浆的pH仍能维持相对稳定,C正确;抗原刺激导致体内B细胞增殖和分化属于人体内环境稳态的正常调节,D错误。

15. D 【解析】RuBPase分布在叶绿体基质中,其活性主要受温度影响,A错误;据柱形图分析可知,随遮光程度的增加,1200 Lux强光下净光合速率逐渐下降,276 Lux弱光下的净光合速率逐渐增加,B错误;弱光不会破坏光合色素,C错误;在大田中单独种植花生的启示是种植密度不宜过大(合理密植),避免种植过密导致植株间相互遮挡,光照减弱使花生产量下降,D正确。

16. ABD 【解析】能量不能循环往复利用,A错误;海水立体养殖利用了群落垂直结构的特点,优点是能充分利用空间和资源,B错误;M同化的能量是 $3261 \div 826 = 6107$,用于呼吸作用的能量是3619,则M用于生长、发育和繁殖的能量为 $6107 - 3619 = 2488 \text{ kJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,C正确;若增加海带养殖量会增加能量输入,直接以海带为食的生物种群数量会上升,继而影响其他生物种群的数量,D错误。

三、非选择题

17. (14分,每空2分)

- (1)减少氧气进入,降低呼吸作用,减少有机物的损耗
- (2)突变体的叶绿素含量较低,导致光反应减弱
- (3)突变体 叶绿体基质 升高
- (4)较强(充足)的光照
- (5)③④

18. (12 分, 每空 2 分)

(1) BBX^{nY}, BbX^{nY} 2

(2) 4 39 + 25

(3) 是 不一定

19. (12 分, 除标注外, 每空 2 分)

(1) 属于

(2) 阴影刺激通过激活 VTA 区 GABA 能神经元进而诱发小鼠逃跑行为

(3) 内流 (1 分) 内流 (1 分)

① VTA 区 GABA 能神经元表达由光敏蛋白 C 和光敏蛋白 N

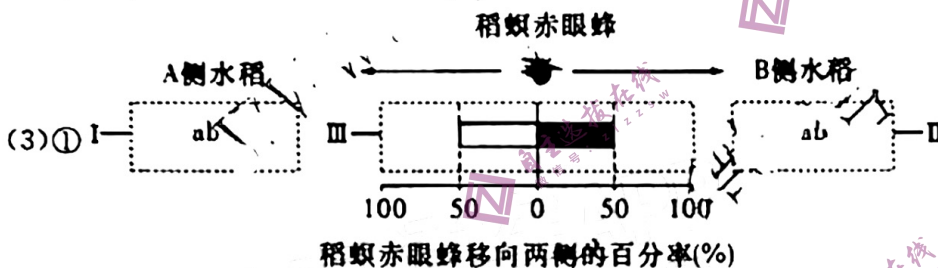
② (刺激类别写全得 2 分, 预期结果写全得 2 分)

组别	1	2	3	4	5
刺激类别	不刺激	蓝光刺激	黄光刺激	阴影刺激	黄光刺激 + 阴影刺激
预期结果	不逃跑	逃跑	不逃跑	逃跑	不逃跑

20. (12 分, 每空 2 分)

(1) 生态系统 与其他物种的关系

(2) 单独存在时有利于二化螟虫体生长, 与二化螟共同寄生时可减弱二化螟种内竞争



② 褐飞虱的存在使二化螟虫卵不易被稻螟赤眼蜂寄生

(4) 两者都在水稻植株上取食, 但所利用的资源不同, 生态位发生分化, 种间竞争不激烈, 且褐飞虱还能帮助二化螟抵御天敌的寄生

21. (10 分, 每空 2 分)

(1) 构建基因表达载体, 使目的基因能在受体细胞中稳定存在, 并且遗传给下一代, 同时, 使目的基因能在受体细胞中表达和发挥作用

(2) RNA 聚合酶识别和结合的部位

(3) 甲, Ti 质粒上的 T-DNA 能转移并整合到宿主细胞的染色体 DNA 上, 甲上含有限制酶 Xba I 和 Sac I, 能证明目的基因插入 T-DNA 内部

(4) 植物细胞的全能性