小卷提速·满分

满分小卷 ▸ 1

1. **C** 【解析】本题考查细胞中的元素和化合物。
铁元素是血红蛋白的组成成分，但不是氨基酸的组成元素，**A 错误**；纤维素和几丁质属于多糖，二者都不是细胞内的能源物质（常考：纤维素是植物细胞壁的组成成分，几丁质广泛存在于甲壳类动物和昆虫的外骨骼中），**B 错误**；大肠杆菌的拟核中存在 DNA-蛋白质复合物，如 DNA 复制时，DNA 与 DNA 聚合酶结合，**C 正确**；蛋白质、多糖、核酸等生物大分子及其单体均以碳链为骨架，甘油三酯不是生物大分子，**D 错误**。

2. **D** 【解析】本题考查原核生物特征。
幽门螺杆菌寄生于胃黏膜层，需从宿主处获取现成有机物，因此其代谢类型为异养型，**A 不符合题意**；幽门螺杆菌可将尿素分解为氨和二氧化碳，尿素分解需要脲酶催化，因此可推测幽门螺杆菌能分泌脲酶，**B 不符合题意**；幽门螺杆菌是胃癌的诱因之一，细胞癌变的根本原因是原癌基因或抑癌基因发生突变，因此幽门螺杆菌可作为致癌因素诱发基因突变，**C 不符合题意**；幽门螺杆菌是原核生物，细胞内有核糖体，可利用自身核糖体合成自身蛋白质，无细胞结构的病毒才会利用宿主细胞的核糖体合成自身蛋白质，**D 符合题意**。

3. **C** 【解析】本题考查核酶的化学本质及作用。
由题图可知，核酶的化学本质是具有催化功能的 RNA，其基本单位是核糖核苷酸，**A 错误**；酶的作用机理是降低化学反应的活化能，不能为反应提供活化能，**B 错误**；核酶和底物的本质都是 RNA，由题图可知二者通过碱基互补配对形成双链区，进而形成酶—底物复合物，**C 正确**；由题图可知，底物被催化断裂为 RNA 片段，没有被彻底水解为核糖、磷酸和含氮碱基，**D 错误**。

4. **B** 【解析】本题考查不产氧的光合作用。
由题图 1 可知，绿色硫细菌可将光能转化为 NADPH 和 ATP 中的化学能，用于暗反应，**A 正确**；由题图 1 可知，ATP 合酶是一种跨膜蛋白，能够利用 H^+ 浓度差推动 ATP 的合成，H^+ 浓度差形成的原因包括高能电子（e^-）提供能量进行 H^+ 的跨膜运输，也包括 H_2S 分解产生 H^+，细胞质基质中 NADPH 合成消耗 H^+，**B 错误**；绿色硫细菌进行不产氧的光合作用，也能产生 ATP 和 NADPH，能为逆向 TCA 循环提供能量，**C 正确**；绿色硫细菌为厌氧菌，其光合作用的光解底物是 H_2S 而非 H_2O，这避免了大量氧气的产生，使其在氧气稀缺的环境中得以生存，**D 正确**。

5. **B**

题目解读 题图 1 展示 Whi5 蛋白相对含量随细胞周期的变化，题图 2 展示不同环境下 G_1 期结束时 Whi5 蛋白相对含量。关键信息：Whi5 蛋白在 G_1 期出现峰值，G_1 期结束时其含量降低，可促进细胞进入 S 期；不良环境下 Whi5 蛋白含量更高→G_1 期延长→细胞周期延长。

【解析】本题考查细胞周期调控。

芽殖酵母为单细胞真核生物，有染色体结构，可进行有丝分裂，**A 正确**；在 M 期前，芽殖酵母要完成 DNA 的复制和相关蛋白质的合成，继而进入 M 期，**B 错误**；分析题图 1 可知，Whi5 蛋白的相对含量在 G_1 期出现峰值，随芽殖酵母的细胞分裂呈周期性变化，**C 正确**；进入细胞分裂间期的 G_1 期后，Whi5 蛋白相对含量逐渐升高，G_1 期结束后恢复到原来水平，由此推测 G_1 期结束时 Whi5 蛋白相对含量降低可促进细胞继续分裂，据题图 2 可知，当周围环境物质是 NaCl 或乙醇时，G_1 期结束时两组 Whi5 蛋白相对含量均高于葡萄糖组，故在缺少营养或不良环境中，芽殖酵母的细胞周期可能变长，**D 正确**。

1 min 速解　中国科学技术大学　王炯涵

G_2 期也合成少量 RNA 和蛋白质为分裂期做准备，所以芽殖酵母应该在 M 期前完成相关准备工作，可直接判断 B 错误。

6. **A**　【解析】本题考查种群密度。

占域率指目标物种占据或利用的调查区域的比例，红腹角雉在某区域的占域率增高可增大其对环境的利用程度，有利于其种群繁衍，**A 正确**；分析题意可知，红腹角雉是国家二级保护动物，而标记重捕法可能对其造成伤害，故可用红外相机自动拍摄照片或视频进行种群密度及占域率的调查，**B 错误**；环境因素使群落在不同季节物种组成发生的变化属于群落的季节性变化，而非演替，**C 错误**；密度制约因素是影响程度与种群密度有密切关系的因素，如食物、天敌等，故植物的嫩叶、果实以及昆虫的数量属于红腹角雉种群的密度制约因素，**D 错误**。

易错总结　**密度制约因素和非密度制约因素辨析**

	密度制约因素	非密度制约因素
作用	对种群数量的作用强度与该种群的密度相关	对种群数量的作用强度与该种群密度无关
实例	天敌、食物资源等	气候因素、自然灾害等

7. **C**　【解析】本题考查海草床生态系统碳循环。

海草属于自养型生物，通过光合作用固定 CO_2，悬浮或者溶解的有机碳中的能量不能流入海草体内，**A 正确**；通过海草转变为沉积物有机碳的两种途径是不同的，一种通过光合作用，另一种不通过光合作用，**B 正确**；海草床退化→海草大量死亡，光合作用产 O_2 减少，好氧微生物减少，沉积物中的有机碳暴露增多→厌氧微生物分解增强→碳排放增加，**C 错误**；水体富营养化→藻类大量繁殖→藻类与海草竞争光照、无机盐等→海草生长受抑制→海草床碳存储能力下降，**D 正确**。

8. **B**　【解析】本题考查发酵工程。

醋酸菌是好氧菌，在无氧条件下不能存活，而乳酸菌是厌氧菌，在有氧条件下不能存活，所以不能在同一容器中同时进行醋酸和乳酸发酵，**A 错误**；达到一定酸度的麦汁需经熬煮

杀死其中的菌种，冷却后接种抗酸性强的酵母菌，确保酵母菌发酵过程中没有其他杂菌的污染，**B 正确**；酒精发酵需要酵母菌，酿酒酵母最适宜生长和繁殖的温度约为 28 ℃，所以后期发酵产生酒精时，应将发酵温度控制在 28 ℃左右，**C 错误**；为延长啤酒的保存期，常用消毒的方法杀死啤酒中的大多数微生物，高压蒸汽灭菌会破坏啤酒的风味等，**D 错误**。

9. **A** 【解析】本题考查胚胎工程。

将猴胚胎干细胞培育成囊胚，并在体外培养形成原肠胚，该技术获得原肠胚的过程属于无性生殖，**A 错误**。

10. **B** 【解析】本题考查 DNA 的提取与鉴定、PCR 及电泳鉴定。洋葱切碎加研磨液研磨过滤后，滤液放置 4 ℃冰箱中静置，DNA 存在于上清液中，**A 正确**；DNA 不溶于酒精，能溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液，所以需将丝状物溶于 2 mol/L 的 NaCl 溶液中，再加入二苯胺试剂在沸水浴中进行 DNA 鉴定，**B 错误**；PCR 扩增反应体系中 dNTP 既可以为扩增提供原料，也可以为子链的合成提供能量，**C 正确**；PCR 扩增后，琼脂糖凝胶电泳鉴定结果不止一条条带，可能是引物特异性不强，导致引物与模板结合位点不唯一，扩增出多种不同的 DNA 片段，从而在电泳鉴定结果上出现多条条带，**D 正确**。

11. **B** 【解析】本题考查排尿反射。

排尿反射的低级中枢位于脊髓骶段，高级中枢在大脑皮层，**A 正确**；膀胱逼尿肌是分布于膀胱壁的平滑肌，主要受自主神经系统支配，所以传出神经②属于内脏运动神经，**B 错误**；若脊髓胸段折断，脊髓骶段的排尿反射中枢仍完整，所以初期排尿反射仍可完成，但脊髓向大脑皮层的通路受损，排尿不受意识控制，**C 正确**；成年人可以通过大脑皮层有意识地控制排尿，体现了高级中枢对低级中枢的分级调节，**D 正确**。

易错总结 自主神经系统是支配内脏、血管和腺体的传出神经，分为交感神经和副交感神经，支配四肢的是躯体运动神经。

12. **C**

题目解读 T 细胞的活化也需要双信号，若其中一个信号识别受阻，则不能成功活化 T 细胞。

【解析】本题考查 T 细胞活化信号。

APC 吞噬的抗原经溶酶体处理后呈递到细胞表面，APC 暴露出抗原肽-MHC 复合物的过程与溶酶体有关，**A 正确**；T 细胞活化需要第一个信号（抗原肽-MHC 复合物与 TCR 结合）和第二个信号（CD28 与 CD80/CD86 结合）的作用，若阻断 CD28 与 CD80/CD86 的结合，T 细胞不能成功活化，故免疫应答会减弱，**B 正确**；T 细胞识别抗原的特异性受体是 TCR，CD28 识别的是 APC 表面的共刺激分子 CD80/CD86，**C 错误**；阿巴西普阻断了 T 细胞活化的第二个信号，抑制了 T 细胞的活化，使机体的特异性免疫应答降低，故阿巴西普可用于治疗类风湿关节炎等自身免疫病，**D 正确**。

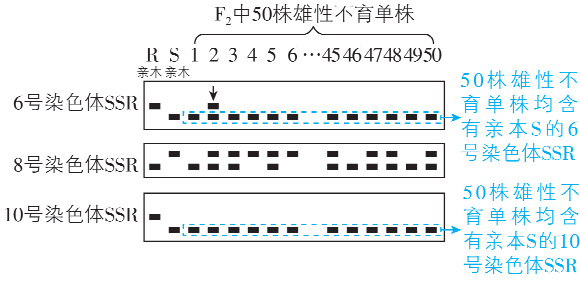
13. **B** 【解析】本题考查基因突变。

题中 T 基因突变成 t 基因，没有产生多种等位基因，不能体现基因突变的不定向性（易错：基因突变的不定向性表现为一个基因可以发生不同的突变，产生一个以上的等位基

因），**A 错误**；携带 m、n、q 的为同一个基因（t），不考虑该基因其他突变，携带 m、n、q 的基因的基因频率相同，**B 正确**；终止密码子在 mRNA 上，不在基因中，**C 错误**；基因突变是生物进化的原材料，即使突变对个体有害，也能改变种群基因频率，依然有利于生物进化，**D 错误**。

14. **D**

题目解读



【解析】本题考查雄性不育遗传机制。

品系 S（雄性不育系）与可育品系 R 杂交，F_1 全为可育，说明可育为显性性状；F_1 自交，F_2 中可育株：雄性不育株 = 15：1，是 9：3：3：1 的变式，说明育性由两对等位基因控制，其遗传遵循基因自由组合定律，雄性不育性状为双隐性性状。假设这两对等位基因分别为 Y、y 和 T、t，则 F_2 中可育株的基因型及概率为 $\frac{1}{15}$YYTT、$\frac{2}{15}$YyTT、$\frac{2}{15}$YYTt、$\frac{4}{15}$YyTt、$\frac{1}{15}$YYtt、$\frac{2}{15}$Ytt、$\frac{1}{15}$yyTT、$\frac{2}{15}$yyTt。F_2 中可育株自交，后代中雄性不育株（yytt）占$\frac{4}{15}\times\frac{1}{16}+\frac{2}{15}\times\frac{1}{4}+\frac{2}{15}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$，**A 错误**。由题图可知，实验所选 F_2 雄性不育单株的 6 号、10 号染色体的 SSR 扩增结果与 S 亲本（雄性不育系）的 6 号、10 号染色体的 SSR 扩增结果基本一致，因此可判断品系 S 控制雄性不育性状的基因位于 6 号和 10 号染色体上，**B 错误**。题图中 R 亲本和 S 亲本的 8 号染色体 SSR 扩增结果各只有 1 条条带且不相同，F_1 应同时具有 S 亲本和 R 亲本的相关基因，所以 F_1 植株的 SSR 扩增后 8 号染色体的电泳结果中有 2 条条带，**C 错误**。由题图可知，F_2 中 2 号雄性不育株 6 号染色体同时具有 R 亲本和 S 亲本的 SSR，不考虑基因突变，说明 F_1 在减数分裂产生配子的过程中，6 号同源染色体的非姐妹染色单体之间发生了交换，故 2 号雄性不育株 6 号染色体 SSR 扩增结果出现的原因是发生了基因重组，**D 正确**。

15. **A**

题目解读 分析题图，低蛋白饮食的小鼠睾丸细胞接收到信号后，G9a-ATF7 发生磷酸化，导致组蛋白甲基化程度减弱，促进相关基因的表达，产生异常精子；而正常饮食的小鼠，G9a-ATF7 不发生磷酸化，组蛋白甲基化程度高，抑制相关基因表达，产生正常精子。

【解析】本题考查基因表达调控。

表观遗传是指生物体基因的碱基序列保持不变，但基因表达和表型发生可遗传变化的现象，低蛋白饮食的小鼠产生

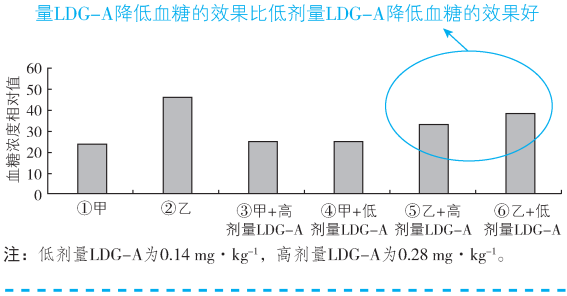
精子的过程不能称为表观遗传，**A 错误**；G9a-ATF7 发生磷酸化导致组蛋白表观遗传修饰改变，不会影响 DNA 的碱基序列，**B 正确**；根据题目解读可知，相关基因组蛋白甲基化水平越高，表达水平越低，**C 正确**；结合题图可知，G9a-ATF7 的磷酸化会抑制组蛋白的甲基化，从而导致组蛋白表观遗传修饰水平下降，故G9a-ATF7 磷酸化受阻会提高组蛋白表观遗传修饰水平，**D 正确**。

16. **BC** 【解析】本题考查分离定律和自由组合定律。

半卷曲叶植株关于 A/a 的基因型为 Aa，关于 R/r 的基因型可能为 Rr 或 rr(RR 纯合致死)。若亲本基因型为 AaRr，因 R/r 不影响雌配子育性，亲本产生的雌配子类型及比例为 AR∶Ar∶aR∶ar=1∶1∶1∶1，产生的雄配子中，基因组成为 ar 的配子有 50%败育，则产生的有活性的雄配子类型及比例为 AR∶Ar∶aR∶ar=2∶2∶2∶1(关键：重新计算有活性雄配子的比例)，若先不考虑 R 纯合个体致死，则后代中 AaRr 和 Aarr 基因型所占比例为 $\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{7}\times\frac{1}{4}=\frac{10}{28}$，aaRr 和 aarr 所占比例为 $\frac{2}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{7}\times\frac{1}{4}+\frac{1}{7}\times\frac{1}{4}=\frac{4}{28}$，此时再考虑 R 纯合致死，则子代中半卷曲叶与卷曲叶植株的比例为 10∶4=5∶2；若亲本基因型为 Aarr，产生的雌配子类型及比例为 Ar∶ar=1∶1，有活性雄配子的类型及比例为 Ar∶ar=2∶1，则子代中半卷曲叶(Aarr)与卷曲叶(aarr)植株的比例为 3∶1，综上，**B、C 正确，A、D 错误**。

17. **ABC**

题目解读



注：低剂量LDG-A为0.14 mg·kg^{-1}，高剂量LDG-A为0.28 mg·kg^{-1}。

【解析】本题考查血糖调节。

该实验的对照组为①组和②组，①组是空白对照组，②组是条件对照组，**A 错误**；根据题中信息不能说明糖尿病模型小鼠胰岛 B 细胞一定严重受损，**B 错误**；由①③④组实验结果可知，LDG-A 不能降低正常小鼠的血糖浓度，但不能说明 LDG-A 几乎无降低血糖浓度的作用，**C 错误**；若本实验的糖尿病模型小鼠是长期缺乏某物质而构建的，则①组与②组的自变量控制运用了“减法原理”，①组与③④组、②组与⑤⑥组之间运用了“加法原理”，**D 正确**。

1 min 速解 中国科学技术大学 王炯涵

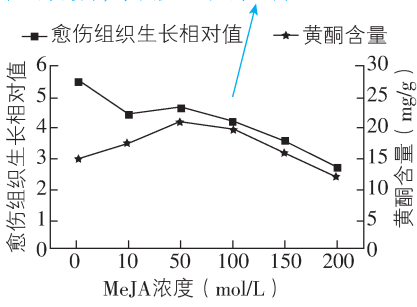
学霸说：实验评价题先给每组贴标签，如空白对照、模型对照、阳性对照、不同剂量实验组等。判断某处理是否有效，对比组间必须只差一个自变量；跨物种、跨模型状态直接比较，结论通常不可靠。

本题①是正常小鼠的空白对照，②是糖尿病模型小鼠的条件对照，不能把②也笼统归为实验组，所以 A 错误。仅凭血糖变化无法断定模型小鼠的胰岛 B 细胞“一定严重受损”，B 错误。分析 LDG-A 的降糖作用，应在同为糖尿病模型的②与⑤、⑥之间比较，仅比较①与③、④，不能推出 LDG-A 几乎无效，C 错误。若模型生物由长期缺乏某物质构建，再在此基础上加入某物质，前者运用了减法原理、后者运用了加法原理，D 成立。

18. ACD

题目解读

自变量为MeJA浓度，因变量为愈伤组织生长相对值和黄酮含量。随着MeJA浓度增大，愈伤组织生长相对值先降后升再降，黄酮含量先升后降



【解析】本题考查植物组织培养。

黄酮合成相关基因在银杏的所有细胞中都存在，只是在特定组织中选择性表达，并非只在银杏特定组织中存在，**A 错误**；植物组织培养中，培养基中激素的浓度及比例会影响愈伤组织的形成和生长（常考：生长素与细胞分裂素比例适中，有利于诱导形成愈伤组织，生长素用量与细胞分裂素用量的比值大于 1，有利于根的分化，生长素用量与细胞分裂素用量的比值小于 1，有利于芽的分化），**B 正确**；从愈伤组织生长相对值曲线看，随着 MeJA 浓度升高，愈伤组织生长相对值先降后升再降，并非 MeJA 对愈伤组织生长的抑制作用强度与其浓度呈负相关，**C 错误**；浓度为 100 mol/L 的 MeJA 处理后黄酮含量高于对照组（0 mol/L），说明该浓度的 MeJA 促进黄酮产生，而非抑制，**D 错误**。

19. AB

题目解读 本题涉及 *X-GFP* 联合基因+质粒表达载体的构建。关键信息提取：①目的基因应插入启动子与终止子之间；②限制酶 *Spe* Ⅰ会破坏潮霉素抗性基因且质粒中含有两个酶切位点，不能选用；③卡那霉素抗性基因在 T-DNA 外，不能用于筛选成功表达联合基因的受体细胞；④X 肽链引导 GFP 定位于线粒体内膜。

【解析】本题考查基因表达载体的构建。

目的基因应当插入启动子与终止子之间，题图 2 中质粒启

动子与终止子之间含有三种限制酶识别序列，但 *Spe* Ⅰ会破坏潮霉素抗性基因，该基因需作为标记基因，因此只能选择 *Eco*RⅠ和 *Sma* Ⅰ，为了使扩增片段能够正确插入题图 2 的质粒上，需在引物 2 和引物 3 的 5′端分别添加限制酶 *Eco*RⅠ和 *Sma* Ⅰ的识别序列，**A 正确**；转录时，RNA 子链的延伸方向是 5′端向 3′端，根据题图中的信息，可以推断 *X*-*GFP* 联合基因在番茄细胞中转录时是以 b 链为模板的，**B 正确**；卡那霉素抗性基因在 T-DNA 界限外，不能随 T-DNA 一起整合到受体细胞的染色体 DNA 上，所以转基因番茄细胞对卡那霉素没有抗性，不能用加入卡那霉素的培养基进行筛选，**C 错误**；融合基因会整合到受体细胞的染色体 DNA 上，肽链序列 X 决定了 COX Ⅳ在细胞内的分布，而 COX Ⅳ参与有氧呼吸第三阶段（场所在线粒体内膜），故 *X* 表达的肽链会引导 GFP 一同运输并定位在线粒体内膜上，**D 错误**。

满分小卷 ▸ 2

1. **A** 【解析】本题考查水和无机盐。

农作物对水的吸收与对无机盐的吸收是两个相对独立的过程，**A 错误**；植物细胞中的无机盐主要以离子的形式存在于液泡中，**B 正确**；冬季植物体内的结合水相对含量升高，以增强植物的抗寒能力，**C 正确**；少数矿质元素以化合物的形式存在，如 Mg 存在于叶绿素中，**D 正确**。

2. **C**

题目解读 题图①中细胞染色体平分移向细胞两极，将形成两个子细胞，处于减数第一次分裂后期；题图②中细胞染色体平分移向细胞两极，将形成四个子细胞，处于减数第二次分裂后期；题图③中细胞出现染色体，还没有排列到细胞中央，同源染色体配对联会，处于减数第一次分裂前期；题图④中细胞形成了 4 个子细胞核，可知该生物为雄性，次级精母细胞的细胞质膜向内凹陷缢裂，将形成四个精细胞，处于减数第二次分裂末期。

【解析】本题考查减数分裂。

据题目解读可知，细胞内染色体的形态、位置和数目可作为判断减数分裂各时期的依据，题述观察到的细胞图像按减数分裂所属时期先后排序为③①②④，**A**、**B 正确**；③中细胞处于减数第一次分裂前期，细胞中同源染色体联会形成四分体，一对同源染色体中的非姐妹染色单体之间可能发生对等片段的交换，**C 错误**；④中细胞处于减数第二次分裂末期，子细胞中染色体数是初级性母细胞染色体数的一半，**D 正确**。

3. **D**

题目解读 曲线甲 δ 先小于 1，即原生质体当前体积小于初始体积，说明发生质壁分离；后 δ 接近 1，即原生质体当前体积与初始体积相似，说明发生了质壁分离复原。曲线乙的 δ 一直小于 1，说明一直处于质壁分离状态。

【解析】本题考查质壁分离与复原。

若乙实验 *c* 时滴加大量清水后原生质体大小仍无变化，可

能是细胞过度失水而死亡，**A 正确**；植物细胞发生质壁分离的内因包括原生质层的伸缩性大于细胞壁，原生质层相当于半透膜，**B 正确**；若细胞加入溶液后不再做任何操作，甲实验所用的溶液可以使细胞发生质壁分离自动复原，则可能是乙二醇溶液，**C 正确**；一般观察质壁分离实验所用的材料为有大液泡的活的植物细胞，洋葱根尖分生区细胞无大液泡，不适合作为实验材料，**D 错误**。

4. **B** 【解析】本题考查酶的特性。

由题干信息可知，多酚氧化酶（PPO）在有氧条件下能催化酚类物质形成褐色的醌类物质，因此低氧环境可抑制褐变发生，**A 错误**；由题图 1 可知，柠檬酸可以减弱 PPO 相对活性，从而减少醌类物质的形成，即可抑制褐变发生，**B 正确**；结合题图 2 可知，pH 为 6 时吸光度最大，而吸光度大小与醌类物质含量呈正相关，说明 pH 为 6 时褐变最易发生，不利于保存和运输生菜，**C 错误**；结合题图 3 可知，温度为 40 ℃时吸光度最大，说明温度为 40 ℃时褐变最易发生，不利于生菜的保存，**D 错误**。

要点归纳　曲线坐标图的解题思维模板

第一步：“识标明变量”——明确图中横坐标（自变量）和纵坐标（因变量）的含义。

第二步：“明点求突破”——明确曲线中起点、终点、顶点、拐点、交叉点、特殊条件下的交点等表示的生物学含义。

第三步：“析线理关系”——分析曲线走势，明确因变量是怎样随自变量的变化而变化的。

第四步：“先分后合巧辨析”——针对多条曲线图，可根据曲线上的标识，逐一分析每条曲线，然后再综合比较分析。

5. **B** 【解析】本题考查除草剂对光合作用的抑制效果。

题表中测得的是离体叶绿体的放氧速率，仅能反映光反应的放氧情况，杂草的整体光合速率还受暗反应、细胞呼吸等因素影响，无法对比判断两种杂草的光合速率，**A 错误**；相同除草剂浓度下，甲组放氧速率下降幅度大于乙组，除草剂浓度为 20% 时甲组放氧速率已降至 0，乙组仍有较高放氧速率，说明除草剂对甲组杂草叶绿体功能的抑制作用更强，**B 正确**；悬浮液中蔗糖的作用是维持渗透压，保持叶绿体的正常形态，光反应的能量来自光能，蔗糖不能为光反应供能，**C 错误**；除草剂浓度为 20% 时，甲组放氧速率为 0，说明此时光反应停止，无法产生电子，指示剂 D 仍为氧化态的蓝色，不会变为无色，**D 错误**。

6. **A** 【解析】本题考查植物残体的作用。

生态系统的生产者是指自养型生物，主要为活的绿色植物，可通过光合作用合成有机物。植物残体是死亡植物的遗留物，不属于生产者，**A 错误**。物种丰富度是指群落中物种数目的多少，不同种的植物残体存在差异，因此植物残体的种类可间接体现物种丰富度，**B 正确**。分解者可分解动植物遗体残骸和动物粪便中的有机物获取能量，植物残体中的有机物可作为分解者的物质和能量来源，**C 正确**。土壤小动物属于分解者类群，可将植物残体的有机物分解为无机物归还到土壤中，能提升土壤肥力、改善土壤结构，**D 正确**。



30 s 速解　复旦大学　吴添一

植物残体已死亡→丧失光合作用等能力→不能归入生产者，可以直接判断 A 错误。

7. **D** 【解析】本题考查种群零增长等斜线模型。

在捕食者—猎物模型中，$m \to s$ 的变化表示捕食者相对密度（P）的变化导致猎物相对密度（N）的变化，即捕食者数量变化在先，猎物数量随之改变，因此 P 为因、N 为果；$n \to s$ 的变化表示猎物相对密度（N）的变化导致捕食者相对密度（P）的变化，因此 N 为因、P 为果，**A 正确**。当猎物的相对密度低于 q 时，猎物的数量不足以维持捕食者的生存，**B 正确**。由题图可知，s 点是捕食者与猎物零增长等斜线的交点，表示捕食者数量和猎物数量处于动态平衡状态，**C 正确**。若猎物赖以生存的食物减少，猎物种群数量增长的能力下降，其零增长等斜线应整体向左下方移动，即能维持种群平衡的猎物相对密度和捕食者相对密度均会降低，而非向右上方移动，**D 错误**。

8. **D** 【解析】本题考查微生物竞争实验。

本实验需对活菌进行计数，对活菌进行计数应使用稀释涂布平板法（常考：先将菌体进行梯度稀释，再涂布到培养基的表面，待菌落数稳定时进行计数），不能用显微镜直接计数的原因是显微镜直接计数不能区分死细菌和活细菌，并且对细菌进行显微镜直接计数应使用细菌计数板，**A 错误**。由甲组、乙组可知，野生型细菌 X 在与 tcel-tcil 双突变体的竞争中占优势，由甲组、丙组可知，野生型细菌 X 在与 tcel 突变体的竞争中不占优势，**B 错误**。若 tcel 蛋白和 tcil 蛋白均为分泌蛋白，则两种蛋白质均可通过滤膜作用于其他细菌，那么乙组结果应与甲组结果区别不大，**C 错误**。tcel 蛋白是一种有毒性的分泌蛋白，若 tcil 蛋白的作用是中和 tcel 蛋白的毒性，乙组中野生型可产生 tcel 蛋白作用于 tcel-tcil 双突变体，后者无法产生 tcil 蛋白中和 tcel 蛋白的毒性，使野生型在竞争中占据优势；而在丙组中，野生型可产生 tcel 蛋白作用于 tcel 突变体，后者可以产生 tcil 蛋白中和 tcel 蛋白的毒性，使野生型的生长不占优势，符合实验结果，由此推测，tcil 蛋白能够中和 tcel 蛋白的毒性，**D 正确**。

9. **D**

题目解读 本题通过荧光标记抗体的竞争结合实验判断两种单抗的结合位点是否相同。关键信息：带 * 为荧光标记抗体；有多种抗体加入时，按表格从左向右依次加入。解题核心：若两种抗体结合位点相同，先加的抗体会竞争性阻碍后加的抗体与抗原的结合，若不同则互不影响。

【解析】本题考查单克隆抗体。

单抗是一种抗体，一种抗体只能结合抗原的特定部位，具有特异性，**A 正确**。一种杂交瘤细胞分泌一种抗体，单抗 1 和单抗 2 是特异性不同的两种单抗，因此由不同的杂交瘤细胞产生，**B 正确**。乙组仅加入荧光标记的单抗 2^*，荧光强度为 N，丙组先加入足量未标记的单抗 1，再加入单抗 2^*，荧光强度为 P，若 P 显著小于 N，说明单抗 1 已经占据了结合位点，导致单抗 2^* 无法结合，荧光强度降低，证明二者结合位点相同，**C 正确**。若单抗 1 与单抗 2 结合位点不同，二者不存在竞争，丁组先加的单抗 1^* 仅结合自身位点，后加入的单抗 2 没有荧光标记，Q 接近甲组的 M，戊组两种荧光标记抗体均可结合各自位点，理论上 $R=M+N$，即 R 大于 Q；故若 Q 约等于 R，则说明单抗 1 与单抗 2 结合位点相同，**D 错误**。

1 min 速解　复旦大学　吴添一

假设验证法：假设两种单抗结合位点不同→丁组单抗 1*和单抗 2 各占其位、互不干扰→$Q \approx M$；戊组两种荧光标记抗体各占其位→$R \approx M+N \rightarrow Q \neq R$。但题干给出 $Q \approx R$，与“结合位点不同”矛盾→结合位点应相同，可以直接判断 D 错误。

10. **C**　【解析】本题考查人体生命活动的调节。

寒冷环境下产热多，散热也多，虽然机体通过各种途径减少散热，但散热量依然高于炎热环境，**A 错误**；机体摄入过多过咸的食物后，细胞外液渗透压升高，会导致细胞内液的量减少，**B 错误**；激素是指由多细胞生物的腺体产生，通过循环系统运送至靶器官从而发挥生理效应的一类活性物质，故激素和酶都具有高效性，但激素在非细胞条件下不能发挥作用，**C 正确**；抗利尿激素是由下丘脑合成并分泌，由垂体释放，此过程不属于分级调节，**D 错误**。

11. **B**

题目解读　据题图分析，当血糖浓度上升时，葡萄糖感受器接受刺激产生兴奋，通过下丘脑中的血糖调节中枢，最终由传出神经末梢释放神经递质，与胰岛 B 细胞膜上相应的受体结合，引起胰岛素分泌增多，另外葡萄糖可直接与胰岛 B 细胞膜上相应的受体结合。

【解析】本题考查血糖调节。

正常情况下，人体空腹血糖的含量是动态平衡的，应稳定在 3.9~6.1 mmol/L，**A 错误**；题图中③胰岛素与 IR 结合后，可促进葡萄糖转运蛋白转运到细胞膜上，增加了细胞膜上葡萄糖转运蛋白的数量，**B 正确**；由题图可知，当血糖浓度升高时，胰岛 B 细胞接受的刺激有葡萄糖、神经细胞释放的神经递质①、胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素②，使胰岛素分泌增加，**C 错误**；若胰高血糖素②与肝细胞膜上的相应受体的结合发生障碍，则不能升高血糖，可能不会引发糖尿病，**D 错误**。

12. **C**　【解析】本题考查过敏反应机制。

IgE 属于抗体，抗体由浆细胞分泌，而浆细胞由 B 细胞增殖分化而来，因此产生 IgE 的过程需要 B 细胞参与，**A 正确**；过敏反应的发生机理是相同过敏原再次进入机体时，会与吸附在肥大细胞等细胞表面的 IgE 结合，使这些细胞释放组胺等物质从而引发过敏症状，**B 正确**；本实验仅检测了血清中 IgE（体液免疫的产物）的水平，未检测细胞免疫相关指标（如细胞毒性 T 细胞活性等），无法判断疫苗是否激发了细胞免疫，**C 错误**；由题表数据可知，两种疫苗联合免疫组的过敏鼠血清 IgE 水平接近正常鼠，且远低于单独注射一种疫苗或缓冲液的过敏鼠，而 IgE 是过敏反应相关抗体，说明联合免疫可抑制尘螨诱发的过敏反应，**D 正确**。

13. **C**　【解析】本题考查母性效应遗传。

F_1 均表现为左旋，根据母性效应，说明其母本（P 中♀）的基因型是 dd；F_1 自交得到的 F_2 全为右旋，说明 F_1 的基因型是 Dd（母本为 Dd 时子代全右旋），因此 P 中父本必须只提供 D 基因，基因型为 DD，**A 正确**。F_1 的基因型是 Dd，自交后

代基因型及比例为 DD∶Dd∶dd=1∶2∶1，共 3 种，**B 正确**。椎实螺单个饲养时自交，子代表型由该单个饲养个体自身基因型决定，若该个体基因型为 DD，子代全右旋；若该个体基因型为 Dd，子代全右旋；若该个体基因型为 dd，子代全左旋，故子代全右旋的 F_2 个体基因型为 DD 或 Dd，**C 错误**。F_2 中不同基因型的个体作为母本时，对子代的影响不同，母本基因型为 dd$\left(占\frac{1}{4}\right)$时，子代全左旋；母本基因型为 DD$\left(占\frac{1}{4}\right)$或 Dd$\left(占\frac{2}{4}\right)$时，子代全右旋，因此将 F_2 所有个体进行群养，即 F_2 所有个体杂交时，子代表型及比例约为左旋∶右旋=1∶3，**D 正确**。

易错总结 母性效应≠母系遗传（通常为细胞质遗传）：母性效应是核基因控制的性状，子代表型由母本基因型决定，但基因的遗传仍遵循孟德尔遗传规律；母系遗传通常涉及细胞质基因，正、反交结果不同，后代性状始终与母本一致。本题椎实螺螺壳旋转方向属于母性效应，非母系遗传。

14. **B** 【解析】本题考查基因突变与基因的表达。

由题图 1 可知，与致病基因结构相比较，正常基因的碱基序列更长，说明正常基因内部发生碱基对的缺失形成致病基因，**A 错误**；正常基因的碱基序列更长，因此转录的直接产物（RNA）比致病基因的更长，**B 正确**；致病基因仍有启动子和终止子，能正常转录，其 mRNA 可作为翻译模板，只是翻译出的蛋白质结构异常，**C 错误**；两种基因的化学本质都是 DNA，组成的核苷酸种类均为 4 种脱氧核苷酸，种类相同，**D 错误**。

15. **D** 【解析】本题考查遗传病的遗传方式判断与 PCR 电泳分析。

由系谱图可知，双亲（患病女性×正常男性）生育的子代男性既有正常个体也有患病个体，可判断该病不是伴 X 染色体隐性遗传病。由题图 3 可知Ⅰ-1 为正常基因的纯合子，而Ⅰ-2 含正常基因但患病，故该病为显性遗传病；若为常染色体显性遗传病，Ⅱ-2（患病男性）应含正常基因，PCR 应出现条带 1，与电泳结果（无条带）不符，因此该病为伴 X 染色体显性遗传病（关键：伴 X 染色体显性遗传病的特点是男患者的母亲和女儿均患病，正常女性的父亲和儿子均正常），**A 错误**。设相关基因为 A、a，Ⅱ-2 基因型为 X^AY，与正常女性（X^aX^a）婚配，生下患病女孩（X^AX^a）的概率为$\frac{1}{2}$，**B 错误**。Ⅱ-3 为正常女性，基因型为 X^aX^a，含正常基因，PCR 产物电泳结果中应出现条带 1，**C 错误**。条带 1 为正常基因扩增产物，由题图 1 可知，致病基因缺少引物 1 的结合位点，无法被该引物扩增，因此条带 2 既不是正常基因也不是致病基因的扩增产物，**D 正确**。

16. **ABD** 【解析】本题考查体温调节。

体温调定点下降至正常 37 ℃的过程中，机体需要通过调节实现散热量大于产热量，此时热觉感受器兴奋，**A 正确**；地塞米松是皮质醇类似物，其可通过自由扩散方式进入靶细胞内，通过调控相关基因的表达降低炎症反应并使体温调

定点下调，**B 正确**；题干信息显示，皮质醇通过调控基因的表达降低炎症反应并使体温调定点下调，而 IL-6 可提高环氧化酶（COX）的活性使体温调定点升高，导致机体发烧，据此推测皮质醇可能通过抑制 IL-6 相关基因的表达进而抑制 IL-6 对 COX 活性的提高，使体温调定点下调，**C 错误**；地塞米松为皮质醇类似物，与皮质醇作用类似，由于皮质醇的分泌受下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴的调节，且存在负反馈调节，推测长期服用地塞米松可能会降低肾上腺皮质的分泌功能，**D 正确**。

17. **BD** 【解析】本题考查染色体组。

油菜和萝卜之间可以杂交产生 F_1，F_1 中含有 A、C、R 三个不同的染色体组，无成对的同源染色体，减数分裂时联会紊乱，不可育，**A 错误**。异源多倍体的染色体组为 AACCRR，含有 56 条染色体，可以形成染色体组为 ACR 的配子，含有 28 条染色体；油菜的染色体组为 AACC，含有 38 条染色体，可以形成染色体组为 AC 的配子，含有 19 条染色体。两种配子结合后，可以形成染色体组为 AACCR 的 BC_1，含有 47 条染色体。由萝卜 RR=18，得 R 代表的染色体组含有 9 条染色体，A 和 C 代表的染色体组中染色体数之和为 19，染色体组为 AACCR 的 BC_1 在形成配子时，R 中的染色体随机分配到配子中，故 BC_1 形成的配子中含有的染色体数目最少为 19 条，最多为 28 条；BC_1 与油菜杂交得到的 BC_2 植株中的染色体数目为 38~47，**B 正确**。油菜在产生配子时，A 和 A 染色体组中的染色体相互配对并分离，C 和 C 染色体组中的染色体相互配对并分离，因此只可以产生 AC 一种配子，**C 错误**。选择染色体数为 39 且抗线虫病的 BC_2 植株自交（染色体组成为 AACCX，X 代表含抗线虫病基因的染色体），正常情况下后代染色体组成及比例为 AACCXX∶AACCX∶AACC=1∶2∶1，故子代表型及比例为抗线虫病∶不抗线虫病=3∶1，**D 正确**。



1 min 速解　上海交通大学　李孟泽

（1）高等植物育性判断核心是减数分裂能不能联会，育性和染色体数目奇偶没有直接关联。远缘物种杂交产生的后代，通常只有染色体加倍，形成异源多倍体后，染色体才能顺利联会，恢复育性。A 项，F_1 植株体细胞无同源染色体，减数分裂时染色体配对紊乱，不可育。

（2）回交后代染色体数目判断技巧：BC_1 配子染色体数（范围）+亲本配子染色体数，直接锁定子代染色体数区间。B 项，BC_1 里面来自萝卜的 9 条染色体，分裂时随机分配到配子中，配子染色体数最少为 19，最多为 28，和亲本油菜的含 19 条染色体的配子结合，子代染色体数就落在 38~47 这个区间。

18. **AB** 【解析】本题考查糖基化修饰。

糖蛋白中的蛋白质属于膜蛋白，其合成路径是在核糖体上开始合成，先通过内质网进行初步加工（如折叠、糖基化），再运输到高尔基体中进一步修饰，**A 错误**；几丁质是多糖，不属于脂质，**B 错误**；糖 RNA 在大多数类型的生命体中很

常见，说明它可能在生命进化早期就出现了（具有古老起源），**C 正确**；细胞膜外侧的糖蛋白、糖脂、糖 RNA 可能与细胞识别有关，在细胞生命活动中有重要作用，**D 正确**。

19. **BC** 【解析】本题考查伴性遗传。

F_1 中的黑褐色雌雄家蚕随机交配，单独看体色，F_2 出现了白色，则黑褐色为显性性状，F_2 中雌性和雄性关于体色的分离比均约为 2∶1，为 3∶1 的变式（AA 可能纯合致死），说明控制体色的基因 A/a 位于常染色体上，则甲相关基因型为 aa，乙相关基因型为 Aa。单独看茧形，F_2 中雌性和雄性关于茧形的表型比均约为 1∶1，若控制茧形的基因 B/b 位于常染色体上，后代分离比应接近 3∶1，或为 3∶1 的变式，与杂交结果不符，则控制茧形的基因 B/b 位于 Z 染色体上，F_1 相关的基因型为 Z^BZ^b、Z^bW，甲、乙两种突变体均为单基因突变体，则亲本基因型为 aaZ^bZ^b（甲）、AaZ^BW（乙），**A 错误**。单独看茧形，F_1 雄性基因型为 Z^BZ^b，表型为纺锤形茧，雌性基因型为 Z^bW，表型为椭圆形茧，可直接通过茧形这一表型判断家蚕性别，**B 正确**。F_1 黑褐色雄性家蚕基因型为 AaZ^BZ^b，雌性家蚕基因型为 AaZ^bW，F_1 的黑褐色雌雄家蚕随机交配所得 F_2 中黑褐色∶白色≈2∶1，说明 AA 纯合致死，F_2 中黑褐色个体均为杂合子（Aa），椭圆形茧由隐性基因 b 控制，雄性椭圆形茧基因型只能为 Z^bZ^b，因此黑褐色椭圆形茧雄性家蚕只有 AaZ^bZ^b 这 1 种基因型，**C 正确**。仅考虑茧形，F_1 雄性基因型为 Z^BZ^b，雌性基因型为 Z^bW，F_2 雄性基因型是 Z^BZ^b、Z^bZ^b，产生含 Z^B 的雄配子的概率为 $\frac{1}{4}$，F_2 雌性基因型是 Z^BW、Z^bW，产生含 W 的雌配子的概率为 $\frac{1}{2}$，F_2 雌雄个体随机交配，后代纺锤形茧雌蚕（Z^BW）占比为 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$，**D 错误**。

满分小卷 ▸ 3

1. **D** 【解析】本题考查物质鉴定实验。

脂肪可被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，染色后需用体积分数为 50%的酒精洗去浮色，再用显微镜观察，可以观察到细胞内含有橘黄色颗粒，**A 正确**；蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应，使用双缩脲试剂时需先加 A 液（质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液）1 mL 创造碱性环境，摇匀后再加 B 液（质量浓度为 0.01 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液）4 滴，**B 正确**；还原糖与斐林试剂在 50~65 ℃水浴加热条件下反应，生成砖红色沉淀，**C 正确**；酸性重铬酸钾溶液与酒精反应，颜色应由橙色变为灰绿色，**D 错误**。

要点归纳 酒精的作用

（1）检测生物组织中的脂肪：体积分数为 50%的酒精溶液，用于染色后洗去浮色。

（2）绿叶中色素的提取和分离：无水乙醇，用于溶解和提取色素。

（3）观察植物细胞的有丝分裂：体积分数为 95%的酒精溶液，用于配制解离液。

（4）低温诱导染色体数目加倍：体积分数为 95%的酒精溶液，用于配制解离液和细胞固定后冲洗卡诺氏液。

（5）DNA 的粗提取与鉴定：体积分数为 95%的预冷酒精溶液，用于析出 DNA。

2. **C**　【解析】本题考查昼夜温差与产量。

正常情况下番茄主要进行有氧呼吸，丙酮酸会进入线粒体彻底氧化分解，而非转化为酒精，丙酮酸转化成酒精仅在缺氧条件下发生，题干未提及缺氧环境，**A 错误**；昼夜温差增大时，白天光合作用合成的有机物会通过韧皮部更多地转运至果实，减少叶肉细胞中淀粉的积累，从而避免对光合作用的反馈抑制，**B 错误**；夜间低温会降低与有氧呼吸有关酶的活性，减少有机物消耗，同时低温可能会增强细胞中蔗糖转运蛋白基因的表达，从而促进光合产物向果实运输，**C 正确**；白天高温可能导致部分气孔关闭（减少 CO_2 吸收），而参与 CO_2 固定的酶活性升高虽有利于暗反应的进行，但 CO_2 供应不足会成为限制暗反应速率的因素，因此实际 CO_2 的固定速率可能下降，**D 错误**。

3. **C**　【解析】本题考查与酶相关的实验设计。

探究 pH 对酶活性的影响时，不能选择淀粉酶，因为淀粉在酸性条件下会水解，影响实验结果，**A 错误**；在“探究温度对酶活性的影响”实验中，应先将淀粉溶液与淀粉酶溶液分别置于特定温度条件下，待一段时间后再混合，**B 错误**；在“探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用”实验中，用斐林试剂检测是否产生还原糖来进行判断，理论上淀粉组会产生砖红色沉淀，蔗糖组不会产生砖红色沉淀，据此证明酶的作用具有专一性，**C 正确**；在“比较过氧化氢在不同条件下的分解”实验中，加热是向反应体系提供了能量，Fe^{3+} 和过氧化氢酶促使过氧化氢分解的原因是降低了过氧化氢分解反应的活化能，**D 错误**。

4. **D**　【解析】本题考查细胞代谢。

细胞色素 c 氧化酶在线粒体中参与有氧呼吸，而铜是细胞色素 c 氧化酶的金属中心离子，所以细胞中缺铜会抑制有氧呼吸过程，影响细胞产生能量，**A 正确**；铜是超氧化物歧化酶的金属中心离子，超氧化物歧化酶能够清除自由基，所以细胞中缺铜会导致自由基增多，加速细胞衰老（关键：自由基攻击蛋白质，使蛋白质活性下降，引起细胞衰老），**B 正确**；铜可以进入细胞核调控基因表达，细胞中铜过量时，CTR1 的表达量降低，铜的吸收减少，**C 正确**；细胞中铜过量时，ATP7A/7B（ATP 酶）通过主动运输（消耗 ATP）加快铜的排出，**D 错误**。

5. **B**　【解析】本题考查呼吸作用和光合作用。

题图 1 所示过程包括 H^+ 与 O_2 反应生成 H_2O，该生物膜结构属于线粒体内膜，表示的生理过程是有氧呼吸第三阶段，题图 2 所示过程包括 H_2O 分解成 H^+ 与 O_2，属于光合作用光反应，发生于叶绿体的类囊体薄膜，**A 错误**。题图 1 过程（有氧呼吸第三阶段）中，电子最终传递给 O_2，生成水，即最终电子受体是 O_2；题图 2 过程（光反应）中，电子最终传递给 $NADP^+$，生成 NADPH，即最终电子受体是 $NADP^+$，**B 正确**。题图 1 中的能量转换为化学能→电能→化学能，题图 2 中的能量转换为光能→电能→化学能，由此可知题图 2 过程中没有发生化学能向电能的转换，**C 错误**。题图 1 有氧呼吸第三阶段产生的 ATP 可用于各项生命活动，题图 2 光合作用产生的 ATP 主要用于暗反应，一般不直接用于其他生命活动，**D 错误**。



30 s 速解　北京大学　徐欧翔

判断线粒体内膜与类囊体膜的题，看 O_2 是反应物还是生成物，即可快速判断。

6. C

题目解读 R 的长度代表有效资源范围，群落中每个物种利用 R 的一部分。当物种丰富度降低（物种减少）时，每个物种分得的资源范围增大，即平均生态位值增大。题图 a→题图 b 展示了物种减少导致平均生态位变大的过程。

【解析】本题考查生态位与物种丰富度。

陆地群落可分为荒漠、草原和森林等类型，决定群落性质的最重要的因素是物种组成，而不是物种丰富度，**A 错误**；荒漠生物群落与草原生物群落相比，物种丰富度较低，若二者的 R 相同，草原生物群落的物种平均生态位值较小，**B 错误**；在森林群落中，清扫林下枯落物会让一部分植物的种子无法生根发芽，会使群落物种丰富度降低，导致物种平均生态位值增大，**C 正确**；某群落 R 的大小与当地土壤、水分、温度等环境资源条件有关，但物种平均生态位值不仅与 R 有关，还与物种丰富度有关，**D 错误**。

7. A **【解析】**本题考查能量流动。

同化量=呼吸作用以热能形式散失的能量+用于自身生长、发育和繁殖的能量，所以植食性鱼类用于自身生长、发育和繁殖的能量为 $480-240=240\ (kJ\cdot m^{-2}\cdot a^{-1})$，**A 正确**；粪便中的能量属于上一营养级的同化量，因此肉食性鱼类粪便中的能量属于植食性鱼类流向分解者的能量，不包含在肉食性鱼类流向分解者的 12 $kJ\cdot m^{-2}\cdot a^{-1}$ 中，**B 错误**；能量传递效率是相邻两个营养级同化量的比值，通常稳定在 10%～20%，与初级消费者的数量无关，初级消费者增多不会提高能量传递效率，**C 错误**；该生态系统还接受了陆地输入的植物残体（有机物），因此流经该生态系统的总能量为水生植物固定的太阳能和外来输入有机物中的化学能总和，不只有水生植物的同化量，**D 错误**。

8. D **【解析】**本题考查发酵条件控制。

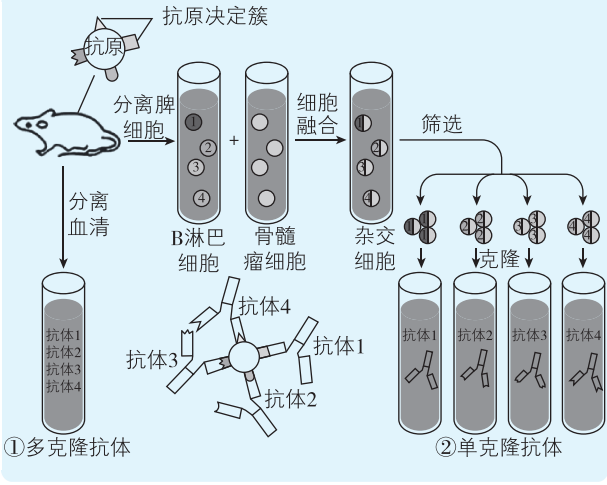
传统发酵利用原料或环境中的天然微生物，产品中代谢产物种类更丰富，更有利于富集风味物质和功能性代谢产物，**A 正确**；蒸粮使原料中的淀粉受热糊化，结构变得松散，更容易被酒曲中微生物产生的酶分解，即便于微生物利用和发酵，**B 正确**；由题图可知，发酵温度高于 32 ℃后，酒精度和总黄酮含量均下降，推测过高温度会抑制微生物体内酶的活性，影响微生物生长繁殖，同时高温可能导致黄酮类化合物降解，使含量降低，**C 正确**；荞麦黄芪酒的生产过程包括糖化、酒精发酵等不同阶段，不同阶段微生物代谢的最适温度存在差异，不能始终将温度控制在 32 ℃左右，**D 错误**。

9. B **【解析】**本题考查单克隆抗体制备。

胃蛋白酶的适宜 pH 约为 1.5，多数动物细胞培养的适宜 pH 为 7.2～7.4，所以不能用胃蛋白酶处理使贴壁生长的骨髓瘤细胞分散开，**A 错误**；由题意可知，由于蛋白 S 含有多个不同的抗原决定基，每一个抗原决定基能够刺激机体产生一种抗体，所以单克隆抗体 A 和单克隆抗体 B 都能够特异性识别 S

蛋白，**B 正确**；细胞融合后，第一次筛选需用特定的选择性培养基进行筛选，在该培养基上，未融合的亲本细胞和融合的具有同种核的细胞都会死亡，只有融合的杂种细胞才能生长，**C 错误**；抗体由浆细胞分泌，其化学本质为蛋白质，**D 错误**。

知识拓展　单抗和多抗的区分



10. **C**　**【解析】**本题考查光对植物生命活动的调节。

光敏色素是一类蛋白质，分布在植物的各个部位，其中在分生组织的细胞内比较丰富，主要吸收红光和远红光，**A 正确**；由图可知，黑暗环境下与光照环境下光敏色素的结构不同，推测其接受光信号后，空间结构会发生变化，影响特定基因的表达，**B 正确**；光照环境下，进入细胞核的光敏色素抑制 HY5 降解，HY5 影响特定基因的表达，使幼苗发生去黄化反应，**C 错误**；光敏色素分布在细胞质中，可以转化光信号，有利于光合作用的进行，**D 正确**。

11. **C**　**【解析】**本题考查内环境稳态失调。

反射的发生需要完整的反射弧，导致呼吸中枢兴奋的反应并未经过完整的反射弧，不是反射，**A 错误**；在肺泡处，CO_2 从血浆通过组织液扩散至肺泡细胞内，最终排出体外，正确方向为血浆→组织液→肺泡细胞内，**B 错误**；患者因血液中 CO_2 分压上升导致内环境 pH 下降，增强呼吸运动可帮助机体排出 CO_2，以缓解症状，**C 正确**；副交感神经兴奋时心率减慢、支气管收缩，交感神经兴奋时心率加快、支气管扩张，缓解呼吸性酸中毒需要促进气体交换，应由交感神经主导，而非副交感神经，**D 错误**。

12. **C**

题目解读　T 细胞表面的 PD-1 与肿瘤细胞表面的PD-L1结合后，会抑制 T 细胞的活化和功能，这一识别作用将使肿瘤细胞逃脱免疫监视。

【解析】本题考查抗肿瘤的免疫机制。

1 型树突状细胞（cDC1）能摄取、处理和呈递抗原，IFN-γ 由 T 细胞分泌，从题图甲中可以看出 IFN-γ 作用于 cDC1，所以其作用可能是促进 cDC1 摄取、处理和呈递抗原，但 cDC1 摄取抗原不具有特异性，**A 错误**。由题图甲可知，该 T 细胞

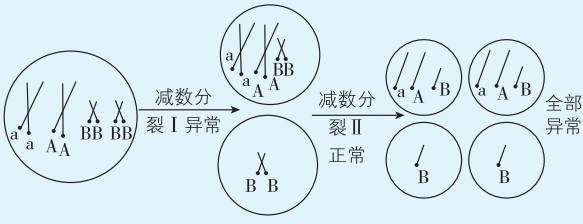
能分泌细胞因子 IFN-γ 作用于 cDC1(1 型树突状细胞),所以题图甲中的 T 细胞最可能是辅助性 T 细胞,而不是细胞毒性 T 细胞,**B 错误**。抗体 BiCE 一边与 T 细胞表面的 PD-1 结合,另一边与 cDC1 表面标记物 CLEC9A 结合,这样可以使 cDC1 和 T 细胞更好地联系,同时阻止肿瘤细胞的 PD-L1 与 T 细胞的 PD-1 结合,从而解除对 T 细胞的抑制,增强细胞毒性 T 细胞对肿瘤细胞的攻击,**C 正确**。免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞,防止肿瘤发生的功能;免疫自稳是指机体清除衰老或损伤的细胞,进行自身调节,维持内环境稳态的功能。题述机制主要是识别和清除肿瘤细胞,主要体现了免疫系统的免疫监视功能,未体现免疫自稳功能,**D 错误**。

13. **A** 【解析】本题考查染色体变异。

若题图甲个体产生了一个基因型为 AaB 的精细胞,则原因是减数分裂Ⅰ时同源染色体(AA 和 aa 所在染色体)未分离,同时产生的另外三个精细胞的基因型分别是 AaB、b、b,**A 错误**;题图乙个体经过减数分裂产生的配子种类及比例为 b∶B∶ab∶aB=1∶1∶1∶1,**B 正确**;题图丙所示细胞是三体,含两个染色体组,只是其中某形态的染色体多了一条,其余染色体的形态均为两两相同,**C 正确**;题图丁所示细胞为三倍体,三倍体是指含三个染色体组的细胞或个体,一般由受精卵发育而来,体细胞中每种形态的染色体均有三条,**D 正确**。

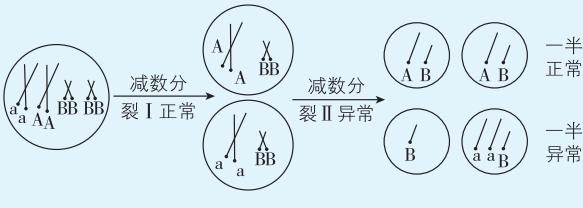
易错总结　减数分裂异常情况分析(以雄性动物为例)

(1)如果只有减数分裂Ⅰ异常,则所形成的配子全部不正常(不考虑染色体互换、基因突变)。如图所示:



从基因型的角度分析,若减数分裂Ⅰ异常,则染色体数目增多的配子内会存在等位或相同基因。

(2)如果只有减数分裂Ⅱ一个次级精母细胞分裂异常,则所形成的配子有的正常,有的不正常(不考虑染色体互换、基因突变)。如图所示:



从基因型的角度分析,若减数分裂Ⅱ异常,则染色体数目增多的配子内会存在相同基因。

14. **C** 【解析】本题考查开花时间遗传。

由题图机制可知,G 转录出的小片段 RNA 直接结合 T 基因特定位点发挥抑制作用,并未进行翻译过程,**A 错误**;若自然群体中 GG 基因型个体数量较多,GG 与其他个体交配的

后代均为 G_(雌花先开型),会导致雌花先开型在群体中占比远高于$\frac{1}{2}$,与题意不符,**B 错误**;若雌花先开型植株基因型多为 Gg,Gg 与 gg(雄花先开型)杂交,后代基因型及比例为 Gg∶gg=1∶1,符合自然群体中两种表型比例约为 1∶1 的现象,**C 正确**;雌雄花异时开放可促进异株异花传粉,增加后代基因型多样性,有利于维持遗传多样性,**D 错误**。

1 min 速解　中国科学技术大学　王炯涵

根据题干信息,自然群体中雌花先开型∶雄花先开型≈1∶1→相当于测交后代基因型比例(1∶1)→雌花先开型基因型多为 Gg,可判断 C 正确。

15. **D**

题目解读　题图甲:葡萄糖含量多时,调节基因表达出阻遏蛋白,阻遏蛋白与操纵基因结合,阻碍结构基因表达;题图乙:葡萄糖含量较少,乳糖含量较多时,调节基因表达出的阻遏蛋白与乳糖结合,RNA 聚合酶与启动子结合并催化下游结构基因的表达,表达出乳糖代谢所需酶,可以分解乳糖。

【解析】本题考查乳糖操纵子。

分析题图可知,不论是葡萄糖含量充足时,还是乳糖含量比较多时,调节基因 *R* 都会转录出 mRNA,进而翻译出蛋白质,**A 错误**;操纵基因 *O* 是一段不编码蛋白质的特殊 DNA 序列,本身不能转录成 mRNA,且调节基因通过表达出的蛋白质抑制其功能,**B 错误**;根据题图无法得知乳糖可以与 RNA 聚合酶结合,**C 错误**;当大肠杆菌中葡萄糖含量比较少,乳糖含量比较多时,乳糖会与阻遏蛋白结合使其空间结构发生改变而不能与操纵基因结合,结构基因表达会合成乳糖代谢所需酶,可以催化乳糖分解,乳糖被分解后又导致结构基因不表达,故大肠杆菌对乳糖代谢的调节过程是一种负反馈调节,**D 正确**。

知识拓展　乳糖操纵子是原核生物基因表达调控的经典模型。除乳糖操纵子外,大肠杆菌中还有色氨酸操纵子,通过阻遏蛋白和衰减子两种机制调控。真核生物的基因表达调控更为复杂,涉及染色质重塑、转录水平、转录后水平(如 RNA 干扰)、翻译水平等多层次调控。

16. **ABD**　【解析】本题考查物质跨膜运输。

KCC 转运 K^+是顺浓度梯度进行的,属于协助扩散;Cl^-逆浓度梯度运输的动力来自膜两侧 K^+的浓度梯度,属于主动运输,无需 ATP 直接供能,**A 错误**。KCC 含有 1 个 K^+和 2 个 Cl^-的结合位点,是载体蛋白,不是通道蛋白,**B 错误**。KCC 异常会导致 Cl^-运出细胞受阻,细胞内 Cl^-浓度升高,则抑制性神经递质作用时,Cl^-内流减少,对神经元的抑制作用减弱,神经元更易产生动作电位,出现持续兴奋,引发癫痫,**C 正确**。Cl^-的跨膜运输由 K^+浓度梯度驱动,因此改变细胞内外 K^+浓度差会影响 Cl^-的运输,**D 错误**。

30 s 速解　上海交通大学　李孟泽

看到“需要 ATP 直接供能”优先警惕。

(1)协同转运不直接“啃”ATP,它用的是另一种离子的电化学势能。

(2)协同转运底层逻辑:一种离子顺浓度梯度运输,带动另一种离子逆浓度梯度运输,改变顺浓度梯度运输的离子在膜内外的浓度差,一定会影响逆浓度梯度转运离子的运输。

17. **ABC**　【解析】本题考查影响种群密度的因素。

用血细胞计数板统计细胞数时,压在计数室边线上的细胞应遵循“计上不计下,计左不计右”的计数原则,**A 错误**;要比较甲、乙对高浓度 CO_2 的适应性,应对比两者在 p_2 条件下的 K 值大小,即 p_2 条件下,乙种群的 K 值明显大于甲种群的,说明乙对高浓度 CO_2 的适应性更强,**B 错误**;CO_2 浓度变化会影响藻类等自养生物的生长速率等,这种影响与藻类的种群密度无关,即 CO_2 属于影响种群密度的非密度制约因素,**C 错误**;即使养分充足,藻类在单独培养时仍可能因空间、光照或代谢产物积累等导致种内竞争加剧,最终种群数量会呈现“S”形增长,**D 正确**。

18. **BCD**　【解析】本题考查人类遗传病。

遗传性肺动脉高压是一种单基因显性遗传病,若该病致病基因位于 X 染色体上,$Ⅲ_1$ 携带致病基因,则 $Ⅱ_2$ 应该患病,与事实不符;$Ⅱ_1$ 携带致病基因但表型正常可能与环境因素有关,**A 错误**。这对夫妇对 $Ⅲ_2$ 选择终止妊娠的原因应该是基因检测发现其携带致病基因,因为该病为显性遗传病,携带致病基因很可能表现为患病,**B 正确**。滋养层细胞将来发育成胎盘和胎膜的一部分,因此可以对滋养层细胞进行基因检测,选择无致病基因胚胎进行移植得到 $Ⅲ_3$,**C 正确**。根据 $Ⅲ_1$ 患病,$Ⅱ_2$ 表现正常可判断该病为常染色体显性遗传病,若相关基因用 A/a 表示,则 $Ⅱ_1$ 和 $Ⅱ_2$ 的基因型可表示为 Aa 和 aa,二者再生育一个孩子与 $Ⅲ_3$(aa)基因型相同的概率为 $\frac{1}{2}$,**D 正确**。

19. **AB**　【解析】本题考查交错 PCR 技术。

交错 PCR 是 PCR 技术的一种,原理是 DNA 半保留复制,**A 正确**;在第二轮开始时(90 ℃)产物①②与原来模板分开,然后(50 ℃)随机地与不同模板交错结合,延伸 15 s,合成交错产物③④,故延伸温度设定为 50 ℃可增加交错次数,**B 正确**;交错延伸 PCR 与普通 PCR 技术的区别是每轮扩增仅延伸一小段,经过多轮“产物—模板”交替结合、延伸,最终扩增出交错重组基因片段混合产物,故上一轮交错产物不需与模板链完全配对即可继续下一轮扩增,交错循环 20 轮,也只会产生 1 个 DNA 分子,**C、D 错误**。

满分小卷 ▸ 4

1. **C**　【解析】本题考查细胞中的元素和化合物。

细胞膜上负责运输氨基酸的载体为蛋白质，细胞质基质中负责运输氨基酸的载体为 tRNA，都具有特异性，**A 正确**；多糖中的纤维素是植物细胞壁的组成成分，淀粉和糖原是储能物质，**B 正确**；不同植物花瓣的颜色与液泡中的色素有关（常考：叶绿体中的色素具有吸收、传递和转化光能的作用），**C 错误**；细菌的 DNA 可与蛋白质结合形成 DNA—蛋白质复合物，如 DNA 进行复制时，DNA 与 DNA 聚合酶结合，**D 正确**。

2. **B** 【解析】本题考查溶酶体的结构与功能。

溶酶体膜属于生物膜，磷脂双分子层构成了生物膜的基本支架，**A 正确**；水解酶的化学本质是蛋白质，蛋白质的合成场所为核糖体，所以溶酶体内的水解酶是在核糖体上合成的，**B 错误**；溶酶体是由高尔基体产生的囊泡包裹着水解酶形成的，该过程依赖于生物膜的流动性，**C 正确**；生物膜具有选择透过性，所以离子进出溶酶体具有选择透过性，**D 正确**。

3. **D** 【解析】本题考查外泌体。

外泌体中的生物大分子包括蛋白质、核酸等，其单体分别为氨基酸、核苷酸等，所有生物大分子及其单体均以碳链为基本骨架，**A 正确**；外泌体需要和特定病变细胞通过膜上的信号分子与受体识别结合才能递送药物，识别过程体现了生物膜的信息交流功能，**B 正确**；根据题干信息，SXYXP 可增强肠细胞来源的外泌体释放，提高外泌体中 miRNA-21 水平，最终提高 MIRI 动物模型的心肌细胞存活率，因此推测 SXYXP 可能通过该途径预防 MIRI，**C 正确**；肠细胞释放外泌体的方式是胞吐，该过程依赖膜的融合，主要体现了生物膜的流动性，**D 错误**。

4. **A** 【解析】本题考查无氧呼吸类型。

酒精发酵过程中丙酮酸被还原，生成酒精和 CO_2，无法再被菌体利用；荼酲呼吸过程中丙酮酸未被还原，可继续参与后续代谢或物质合成，**A 正确**。相同质量的葡萄糖经过荼酲呼吸或乳酸发酵产生的 ATP 数量相同（易错：无氧呼吸只在第一阶段生成 ATP，释放出少量能量），**B 错误**。若氧化型荼酲耗尽，NADH 无法被氧化为 NAD^+，葡萄糖→丙酮酸的过程会因缺乏 NAD^+ 而受阻，葡萄糖分解变慢，**C 错误**。细菌是原核生物，没有线粒体，**D 错误**。

5. **B** 【解析】本题考查减数分裂过程中染色体的行为。

线粒体基因位于环状 DNA 分子上，线粒体中不存在染色体结构，**A 错误**；等位基因位于同源染色体上，在减数分裂Ⅰ后期，由于同源染色体分离，导致等位基因分离，所以减数分裂Ⅰ后期，等位基因的行为与同源染色体的行为具有平行关系，**B 正确**；减数分裂Ⅱ后期，细胞中不存在同源染色体，所以不存在同源染色体对数加倍的情况，着丝粒的分裂对基因数也没有影响，**C 错误**；减数分裂结束后，每个子细胞的染色体数为精（卵）原细胞的一半，但考虑细胞质基因，所以子细胞的基因数不一定是精（卵）原细胞的一半，**D 错误**。

6. **D** 【解析】本题考查生态足迹和生态承载力。

从题图中看，A 城市的生态足迹 A 在第 6 年时已经超过生态承载力 A，且之后差距越来越大，说明其处于生态赤字且逐

年加剧，其发展模式不可持续，**A 正确**；B 城市在第 8 年后，生态承载力 B 高于生态足迹 B，实现生态盈余，从题图中能看到，B 城市的生态承载力在提升，同时生态足迹的增长得到了有效控制，**B 正确**；推广节能技术、优化能源结构、发展循环经济等措施，都可以减少生态足迹，同时有助于提升生态承载力，能帮助 A 城市实现可持续发展，**C 正确**；生态足迹和总人口数量没有必然的正相关关系，不能由“生态足迹高”推出“总人口数量一定多”，**D 错误**。

7. **B** 【解析】本题考查生态种养系统。

群落是指在相同时间聚集在一定地域中各种生物种群的集合，应包括该系统中的所有生物，**A 错误**；分解者可将鱼、龙虾粪便分解为无机物，为蔬菜提供无机盐和 CO_2，**B 正确**；生态系统中能量不可以循环利用，**C 错误**；整体原理指要遵从自然生态系统的规律，更要考虑经济和社会方面的影响力，而选择本地物种主要体现的是生态工程的协调原理，**D 错误**。

8. **D** 【解析】本题考查传统发酵技术。

腐乳制作所需要的主要微生物（毛霉）生长的适宜温度为 15～18 ℃，泡菜发酵所需适宜温度为室温，制作米酒的适宜温度为 18～30 ℃，制作果醋的适宜温度为 30～35 ℃，果醋制作所需要的适宜温度最高，**A 错误**。泡菜制作过程中，乳酸菌可将葡萄糖分解成乳酸，**B 错误**。米酒制作过程中，将容器密封不利于酵母菌增殖，有利于产生酒精，**C 错误**。在缺少糖源时，醋酸菌可将乙醇转化为乙醛，进而转化为醋酸，**D 正确**。

9. **C** 【解析】本题考查动物细胞培养。

动物细胞培养时分散组织细胞需用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理，胃蛋白酶最适 pH 约为 1.5，在动物细胞培养的中性或偏碱性环境中会失活，无法发挥作用，**A 错误**；生物反应器中充入 CO_2 的主要作用是维持培养液的 pH，**B 错误**；动物细胞在培养时多存在贴壁生长的特点，培养液中的支架能提供更大的附着面积，有利于细胞贴壁生长，**C 正确**；细胞培养过程中会消耗营养物质，同时积累代谢废物，必须定期更换培养液，否则会导致细胞活性下降甚至死亡，不利于工厂化生产，**D 错误**。

10. **A**

题目解读 Ti 质粒中只有 T-DNA 可以转移并整合至宿主细胞染色体上，题图中 T-DNA 不包括壮观霉素抗性基因，包括潮霉素抗性基因，故可以用潮霉素筛选成功导入目的序列的植物细胞。

【解析】本题考查基因表达载体的构建。

T-DNA 中含有潮霉素抗性基因，而不包含壮观霉素抗性基因，因此可以通过在培养基中添加潮霉素来筛选成功导入目的序列的植物受体细胞，**A 错误**；*LUC* 基因表达后催化底物可产生荧光，*GUS* 基因表达后催化底物可产生蓝色物质，若两种现象都出现，说明双向启动子向两个方向都能启动转录，双重检测可提高判断准确性，**B 正确**；双向启动子向两个相反方向驱动转录，子链延伸方向为 5′→3′（常考：由

于 RNA 聚合酶只能从 3′端进行子链延伸，所以子链延伸的方向始终是 5′→3′），因此两个基因的转录模板链一定是不同的 DNA 单链，不能使用同一条 DNA 单链作为模板，**C 正确**；根据题图分析可知，在不破坏 *LUC* 基因的前提下，为连入 *GUS* 基因，需用 *Sal* Ⅰ和 *Age* Ⅰ酶切已整合了双向启动子及 *LUC* 基因的质粒，**D 正确**。

11. **B**

题目解读 本题关键信息：环境 B 为条件刺激（训练后才能引起反应），4 ℃寒冷为非条件刺激（直接引起体温调节）。训练阶段在环境 B 中进行，记忆测试阶段也在环境 B 中进行，但提供环境 B 的目的不同。题图 2 耗氧速率反映体温调节强度。

【解析】本题考查体温调节机制。

训练阶段提供 4 ℃寒冷刺激，机体需要增加产热维持体温，甲状腺激素和肾上腺素是促进细胞代谢、增加产热的关键激素，这是正常的体温调节反应，**A 正确**。非条件刺激是能引起非条件反射的刺激，比如 4 ℃寒冷本身直接引起体温调节；条件刺激是原本不能引起反射，经过和非条件刺激结合后才会引起反射的刺激。在实验里，4 ℃寒冷属于直接引起体温调节的非条件刺激；环境 B 是和寒冷刺激结合的环境，属于条件刺激，**B 错误**。第 4 天进入训练阶段更换为环境 B，目的是让小鼠在寒冷环境中产生体温调节的非条件反射，感受寒冷刺激并建立与环境 B 相关的记忆。第 10 天进入记忆测试阶段更换为环境 B，目的是测试小鼠是否因为之前的训练，对环境 B 产生了条件反射，验证大脑记忆是否参与了体温调节，二者目的不同，**C 正确**。分析题图 2 的耗氧速率曲线，记忆测试阶段小鼠的耗氧速率高于适应阶段的，说明小鼠再次进入环境 B 时，即使没有寒冷刺激，也能快速启动体温调节机制，说明小鼠成功建立了和体温调节有关的条件反射，**D 正确**。

12. **B** **【解析】**本题考查生长素重力运输。

根冠处生长素可在重力的作用下沿重力方向进行横向运输，最终导致近地侧和远地侧生长素分布不均，**A 正确**；根据题干过程，细胞外生长素与受体结合后，会促进 PIN2 蛋白磷酸化，PIN2 蛋白磷酸化后进一步促进生长素向细胞外运输，该调节属于正反馈调节，并非负反馈，**B 错误**；根对生长素较为敏感，重力作用下近地侧生长素浓度高，抑制细胞生长，远地侧生长素浓度低，促进细胞生长，即根向地弯曲的现象体现了生长素低浓度促进生长、高浓度抑制生长的作用特点，**C 正确**；由题图可知 PIN2 蛋白磷酸化可促进生长素运输，若 PIN2 蛋白磷酸化位点缺失，生长素的运输过程受抑制，根的向地性会减弱，**D 正确**。

易错总结 正反馈通常指结果对原因起增强作用（A→B→增强 A），负反馈通常指结果对原因起减弱作用（A→B→抑制 A）。

13. **B** **【解析】**本题考查三倍体鱼的培育。

由题表可知，高温热处理能抑制受精后第二极体的排出，说

明高温热处理能抑制细胞分裂;秋水仙素也能通过抑制纺锤体的形成来间接抑制细胞分裂,**A 正确**。对于直接法,正常情况下,精子(a)进入处于 MⅡ期的卵子(AA 或 aa)后,抑制第二极体的排出,形成的三倍体鱼的基因型为 aaa 或 AAa,当产生该卵子的初级卵母细胞在减数分裂Ⅰ发生染色体互换,可能产生基因型为 Aa 的处于 MⅡ期的卵子,经受精和高温热处理,会形成基因型为 Aaa 的三倍体鱼,但互换的概率很小,不可能使所有子代三倍体鱼的基因型均为 Aaa,**B 错误**。间接法②是抑制卵母细胞的减数分裂Ⅱ,然后将卵子和精子体外受精,正常情况下,处于减数分裂Ⅱ的次级卵母细胞的基因型为 AA 或 aa,与基因型为 a 的精子体外受精,所得子代的基因型为 AAa 或 aaa,现在所得子代的基因型为 Aaa,可能是因为减数分裂Ⅰ发生了染色体互换,产生了基因型为 Aa 的次级卵母细胞,**C 正确**。三倍体鱼体细胞中含有三个染色体组,在减数分裂过程中,同源染色体联会时会出现紊乱,导致无法产生正常的生殖细胞,所以三倍体鱼高度不育,**D 正确**。

14. **C** 【解析】本题考查基因突变。

据图可知,突变菌株的基因中插入了碱基对 G—C,**A 正确**;突变后基因内部的碱基对的排列顺序发生了改变,即基因结构发生了改变,**B 正确**;突变后可能会导致多肽中从脯氨酸之后的多个氨基酸的序列发生改变,**C 错误**;突变后的新基因是否有害与环境相关,**D 正确**。

15. **A** 【解析】本题考查生物的进化。

尼龙材料出现之前野生型菌株就发生突变形成尼龙菌,尼龙材料只是起到选择的作用,**A 错误**;种群基因频率的改变标志着种群发生了进化,突变菌株的形成导致种群内原有基因频率下降,使得种群基因频率改变,种群发生进化,**B 正确**;突变菌株适宜在废水池中生存是自然选择的结果,**C 正确**;生殖隔离是新物种形成的标志,因此突变菌株与野生型菌株是两个不同的物种,**D 正确**。

16. **CD** 【解析】本题考查人类遗传病。

根据题意,赖氨酸对应的一种密码子为 5′-AAG-3′,其对应的 DNA 模板链应为 3′-TTC-5′,所以 a 链为转录模板链,**A 正确**。蛋白质功能改变可能与氨基酸排列顺序改变,影响蛋白质空间结构有关,**B 正确**。双亲表型正常,生育患病女儿,则该病为常染色体隐性遗传病,双亲均为携带者;正常女儿可能不携带致病基因,并非一定含正常和致病基因序列,**C 错误**。母亲为杂合子,正常分裂时,减数第一次分裂后,可能第一极体含 2 个致病基因,次级卵母细胞不含致病基因,也可能第一极体不含致病基因,次级卵母细胞含 2 个致病基因,二者不会均含 2 个致病基因,**D 错误**。

17. **ACD** 【解析】本题考查神经纤维的电位变化。

若电表的两个微电极分别置于膜外侧,静息状态时电位差为 0,无法测出题图中的电位变化曲线,正确的做法是将两个电极分别置于同一位置的膜内和膜外,**A 错误**;t_1 时刻之前,神经纤维处于静息状态,静息电位的形成主要依赖 K^+ 外流,**B 正确**;$t_4 \sim t_5$ 时间段是动作电位恢复为静息电位的过程,主要是 K^+ 外流所致(K^+ 顺浓度梯度通过钾离子通

道），**C 错误**；该实验中，三次刺激的强度相同，只能证明动作电位的产生与刺激次数、间隔时间有关，无法证明与刺激强度有关，**D 错误**。



1 min 速解　中国科学技术大学　王炯涵

学霸说：电位曲线变化题先确认测量方式，再给每一段贴上“去极化、复极化、静息”的标签，最后找出实验设计中的自变量。看图前先审装置和变量，往往比盯着波形更省时间。

18. **ABC**　【解析】本题考查生态系统稳定性。

任何一个生态系统都具有保持或恢复自身结构和功能相对稳定的能力，即都具有抵抗力稳定性和恢复力稳定性，**A 错误，D 正确**；解除干扰后，甲生态系统的稳定性可以恢复到原来水平，而乙生态系统不能，因此二者相比较时，甲生态系统的恢复力稳定性强，**B 错误**；受到干扰后甲、乙生态系统在 a、b 点仍然具有抵抗力稳定性，**C 错误**。

19. **BC**　【解析】本题考查单克隆抗体。

将质粒导入大肠杆菌（原核生物）时，常用 Ca^{2+} 处理使其处于能吸收周围环境中的 DNA 分子的生理状态，**A 正确**；W 细胞是经过 PML 蛋白免疫后，从动物体内提取的已免疫的 B 淋巴细胞，**B 错误**；步骤 2 是用选择培养基筛选出杂交瘤细胞，还需要进一步筛选才能得到既能无限增殖又能产生特定抗体的细胞，**C 错误**；孔 2 中只有高纯度 PML 蛋白对应的抗体，说明该孔的细胞能产生特异性抗 PML 蛋白的抗体，符合要求，再将其注射到小鼠的腹腔进行扩大培养，可从腹水中提取单克隆抗体，**D 正确**。