小卷提速 · 满分

满分小卷 ▸ 1

1. **B** 【解析】本题考查细胞中的糖类和脂质。
脂肪和固醇的组成元素是C、H、O，而磷脂除了含有C、H、O，还含有P甚至N，**A 错误**；当糖类供能不足时，骆驼体内的脂肪可氧化分解供能，为骆驼提供能量，以维持其在食物缺乏时的生存，**B 正确**；促性腺激素是垂体分泌的，其化学本质是蛋白质，性激素的化学本质是固醇，而不是脂肪（常考：固醇包括胆固醇、性激素和维生素D等），**C 错误**；脂肪不能大量转化为糖类，糖类在供应充足时可以大量转化为脂肪，**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**。

15 s 速解　中国科学技术大学　王炯涵

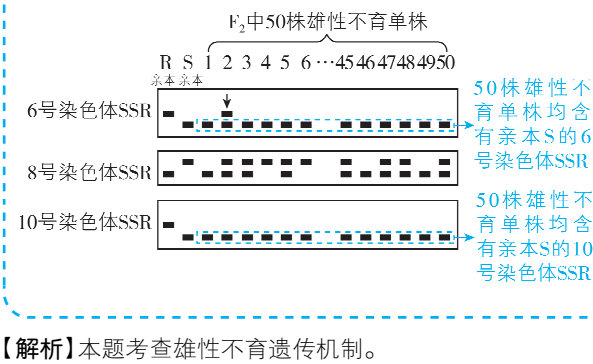
G_2 期也合成少量 RNA 和蛋白质为分裂期做准备，所以芽殖酵母应该在 M 期前完成相关准备工作，可直接判断 B 错误。

6. **D**　【解析】本题考查从性遗传机制。

某种动物的毛色有黄色和白色，分别由基因 B、b 控制，在雌性中基因型为 BB、Bb 的个体表现为白色，纯合白毛雌性和纯合白毛雄性（bb）的杂交后代 F_1 表现为白毛雌性和黄毛雄性（基因型均为 Bb），因此推测亲本中雌性和雄性的基因型分别是 BB、bb，**A 正确**；控制毛色的基因是位于同源染色体上的一对等位基因，其遗传遵循基因的分离定律，**B 正确**；由题意可知，只有基因型为 BB、Bb 的雄性个体表现为黄色，其他均表现为白色，**C 正确**；F_1 雌雄个体（Bb）相互交配，后代表型及比例为黄毛（基因型为 BB、Bb 的雄性）：白毛（基因型为 BB、Bb 的雌性，以及基因型为 bb 的雌性和雄性）= 3∶5，**D 错误**。

7. **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、$\frac{2}{15}$Yytt、$\frac{1}{15}$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**。

8. **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**。

9. **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**。

10. **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。

11. **C**

题目解读 据题干信息分析，分别做了三组实验，每组实验的右侧叶均施加一定量^{14}C标记的氨基酸，实验组1中左侧叶喷洒清水，右侧叶未处理，是对照组；实验组2中左侧叶喷洒适宜浓度的细胞分裂素，右侧叶未处理，结果左侧叶放射性远高于右侧叶；而实验组3中右侧叶喷洒适宜浓度的细胞分裂素，左侧叶未处理，结果左侧叶无放射性，右侧叶放射性高，说明细胞分裂素能调节营养物质在植物体内的运输。

【解析】本题考查实验结果分析。

据题干信息可知，实验组1左侧叶喷洒清水，右侧叶未处理，属于对照组，而实验组2和3分别在左侧叶片和右侧叶片施用细胞分裂素，细胞分裂素施用于哪侧叶片，哪侧叶片的放射性就高于另一侧，说明细胞分裂素能调节营养物质在植物体内的运输。而细胞分裂素可以促进细胞的分裂、调节植物代谢以延缓叶片衰老，以及其主要作用部位等结论由该实验结果无法得出，**C符合题意，A、B、D不符合题意**。

12. **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

13. **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**。

14. **A** 【解析】本题考查动物细胞工程与胚胎工程。

贴壁生长的细胞进行传代培养时，需要用胰蛋白酶将其分散为单个细胞，再经离心收集，**A正确**；动物细胞培养所需气体中的CO_2的作用是维持pH，医用氧气中添加的CO_2的

作用是刺激呼吸中枢，维持呼吸运动，**B 错误**；体外受精时，采集的卵母细胞需要培养到MⅡ期才能与采集后获能的精子结合形成受精卵，**C 错误**；胚胎移植将供体胚胎移植到受体内实质上是早期胚胎在相同生理环境下空间位置的转移，**D 错误**。

易错总结 动物细胞培养过程中，对悬浮生长的细胞，可直接用离心法收集；对贴壁生长的细胞，先用胰蛋白酶或胶原蛋白酶等将其分散为单个细胞，再用离心法收集。

15. **C** 【解析】本题考查微生物的培养。

该实验先在固体培养基上涂布数目相等的对 T1 噬菌体敏感的大肠杆菌，培养后平板上长出微菌落，未使用稀释涂布平板法对微菌落进行计数，**A 错误**；B 组中所使用的培养基与 A 组相同，都为基础培养基，并不是选择培养基（常考：选择培养基是一种根据特定微生物的营养需求或对某些化学物质的敏感性不同而设计的培养基），**B 错误**；抗 T1 噬菌体的突变在接触噬菌体之前就已经自发产生了，而不是重新涂布后再喷 T1 噬菌体导致了抗性突变的大量发生，重新涂布后 B 组菌落数比 A 组多，是因为重新涂布使原本在微菌落中聚集的抗性菌得以分散开来，增加了单个抗 T1 噬菌体自发突变大肠杆菌形成一个菌落的概率，**C 正确**，**D 错误**。

易错总结 当喷上等量 T1 噬菌体后，敏感的大肠杆菌会被噬菌体感染裂解，而那些由于基因突变产生的抗 T1 噬菌体的大肠杆菌则能够存活并继续生长，因此通过 T1 噬菌体的作用，选择出了具有抗 T1 噬菌体特性的大肠杆菌，起到了选择特定微生物的作用，而不是利用选择培养基。

16. **ACD**

题目解读

实验目的	探究某种单细胞藻类吸收磷酸盐（Pi）的方式
自变量	抑制剂的种类
因变量	^{32}P 的积累速率

【解析】本题考查物质跨膜运输方式、实验探究。

由题干可知，培养液中 Pi 和 H^+ 的浓度应保持相同且适宜，以免影响实验，二者是无关变量，**A 正确**；据题意可知，与对照组相比，A 组（加入 ATP 合成抑制剂）和 B 组（加入载体蛋白 S 抑制剂）^{32}P 积累速率都变低，说明该藻类吸收 Pi 与 ATP 和载体蛋白 S 均有关，推测该藻类吸收 Pi 的方式为主动运输，B 组的 ^{32}P 积累速率几乎为 0，推测载体蛋白 S 是该藻类吸收 Pi 的必需蛋白，但与 B 组相比，A 组 ^{32}P 的积累速率更高，又由题干可知，载体蛋白 S 的活性受 H^+ 浓度梯度调控，推测该藻类吸收 Pi 所需能量直接与 H^+ 浓度梯度有关，H^+ 浓度梯度的维持依赖 ATP，**B 错误**，**C、D 正确**。

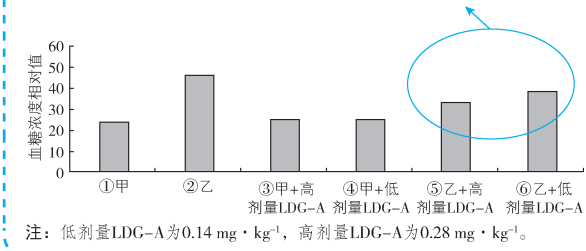
17. **BC** 【解析】本题考查分离定律和自由组合定律。

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**。

18. **D**

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。

19. **ABD**　本题考查物种丰富度、生态系统的稳定性。

题目解读

与禁牧相比，适度放牧可使物种丰富度提高，食物网更加复杂，推测适度放牧使草原生态系统抵抗外界干扰的能力增强，**D正确**

禁牧时物种丰富度低，个别优势物种对其他物种的生长可能有抑制作用，**A正确**

放牧强度	物种丰富度	地上生物量 ($g \cdot m^{-2}$)	地下生物量 ($g \cdot m^{-2}$)
禁牧	14	600	400
轻度	18	180	750
中度	23	200	2 250
重度	14	100	1 600

物种丰富度是指群落中物种数目的多少，重度放牧和禁牧状态下物种丰富度相同，但物种组成可能不同，**B正确**

放牧可能导致群落优势种改变，重度放牧下地上生物量大幅减少，地下生物量较多，其优势种可能较耐旱，**C错误**

20. **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 *EcoR* Ⅰ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 *EcoR* Ⅰ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. **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**。

3. **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，逐条分析每条曲线，然后再综合比较分析。

4. **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**。

5. **A** 【解析】本题考查细胞自噬。

由图可知，巨自噬过程中的底物通常是受损或衰老的线粒体等细胞器以及错误折叠的蛋白质，少部分真核细胞和所有原核细胞中没有线粒体等细胞器，**A错误**；由图可知，泛素标记的损伤的线粒体或错误折叠的蛋白质会与自噬受体结合，从而被吞噬泡吞噬，进而与溶酶体融合并被降解，**B正确**；由题意可知，自噬过程受一系列自噬相关基因（ATG）的调控（常考：细胞自噬受基因调控），**C正确**；细胞自噬过程过于激烈会导致细胞的多个结构或物质被吞噬，可能诱导细胞凋亡，**D正确**。

6. **D**

题目解读 根据棋盘法列出甲、乙、丙三个个体的配子类型及比例：

（1）个体甲

	$\frac{1}{2}$Y	$\frac{1}{2}$y
$\frac{1}{4}$R	$\frac{1}{8}$YR	$\frac{1}{8}$yR
$\frac{1}{4}$Rr	$\frac{1}{8}$YRr	$\frac{1}{8}$yRr
$\frac{1}{4}$rr	$\frac{1}{8}$Yrr	$\frac{1}{8}$yrr
$\frac{1}{4}$r	$\frac{1}{8}$Yr	$\frac{1}{8}$yr

（2）个体乙

	$\frac{1}{2}$Y	$\frac{1}{2}$y
$\frac{1}{6}$R	$\frac{1}{12}$YR	$\frac{1}{12}$yR
$\frac{1}{3}$Rr	$\frac{1}{6}$YRr	$\frac{1}{6}$yRr
$\frac{1}{6}$rr	$\frac{1}{12}$Yrr	$\frac{1}{12}$yrr
$\frac{1}{3}$r	$\frac{1}{6}$Yr	$\frac{1}{6}$yr

（3）个体丙

	$\frac{1}{2}$Y	$\frac{1}{2}$y
$\frac{1}{2}$R	$\frac{1}{4}$YR	$\frac{1}{4}$yR
$\frac{1}{2}$rr	$\frac{1}{4}$Yrr	$\frac{1}{4}$yrr

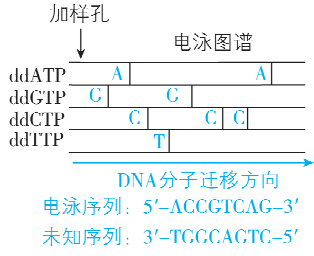
【解析】本题考查基因互作。

由题可知，个体中r基因与R基因数量比大于1∶1时，R基因的表达受抑制，题图2表示基因型为YyRr的植株的突变体可能的染色体组成类型，其他染色体与基因均正常，因此甲、乙、丙三种突变体Y基因表达正常，R基因由于数量少于r基因而表达受抑制，结合题图1可知，三种突变体均为黄色，**A正确**；甲与橙红色纯合子（YYRR）杂交，结合题目解读可知，后代表现为黄色个体的基因型为YYRrr、YyRrr，占比为$\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{1}{4}$，其余基因型个体表现为橙红色，占比为$1-\frac{1}{4}=$

$\frac{3}{4}$，因此后代表型及比例为黄色：橙红色=1∶3，**B 正确**；乙与橙红色纯合子（YYRR）杂交，结合题目解读可知，后代表现为黄色个体的基因型为 YYRrr、YyRrr，占比为$\frac{1}{12}+\frac{1}{12}=\frac{1}{6}$，其余基因型个体表现为橙红色，占比为$1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$，因此后代表型及比例为黄色：橙红色=1∶5，**C 正确**；丙产生的配子类型及概率为$\frac{1}{4}$YR、$\frac{1}{4}$yR、$\frac{1}{4}$Yrr、$\frac{1}{4}$yrr，其与乙杂交，仅考虑 Y、y 基因，后代基因型及概率为$\frac{3}{4}$Y_、$\frac{1}{4}$yy，仅考虑 R、r 基因，后代基因型及概率为$\frac{1}{12}$RR、$\frac{2}{12}$Rr、$\frac{2}{12}$RRr、$\frac{2}{12}$Rrr、$\frac{2}{12}$Rrrr、$\frac{2}{12}$rrr、$\frac{1}{12}$rrrr，后代橙红色个体的占比为$\frac{3}{4}\times\left(\frac{1}{12}+\frac{2}{12}+\frac{2}{12}\right)=\frac{15}{48}$，橙红色纯合子的占比为$\frac{1}{4}\times\frac{1}{12}=\frac{1}{48}$，即在乙与丙杂交后代的橙红色个体中纯合子占$\frac{1}{15}$，则杂合子的占比为$\frac{14}{15}$，**D 错误**。

7. **D**

题目解读



【解析】本题考查 DNA 测序原理。

在 PCR 反应体系中，dNTP（ddNTP 可取代相应的 dNTP）本身含有特殊的化学键，能为 DNA 合成提供能量，所以可不加入 ATP 供能，同时，Mg^{2+}可激活 DNA 聚合酶的活性，**A 正确**；根据双脱氧核苷酸测序法的原理，4 组反应体系中除了加入 dNTP 作为合成 DNA 的原料外，还应分别加入某一种双脱氧核苷三磷酸（ddNTP），以终止 DNA 子链的延伸，从而得到不同长度的 DNA 片段，**B 正确**；观察电泳图谱可知，待测 DNA 序列中含有 3 个 C（胞嘧啶），加入 ddCTP 的反应体系中，DNA 子链延伸过程中在这 3 个 C 处都有可能掺入 ddCTP 从而终止延伸，也可能未掺入 ddCTP，未终止延伸，所以最多可获得 4 条长短不同的子链，**C 正确**；根据题目解读可知，**D 错误**。

8. **C** **【解析】**本题考查红绿色盲。

道尔顿症是伴 X 染色体隐性遗传病，男性患者的致病基因来自母亲，母亲可能为表型正常的携带者；男性患者将致病基因传给女儿时，若配偶正常，女儿可为表型正常的携带者，因此男性患者的母亲和女儿不一定都患病，**A 错误**。道尔顿症的相关基因位于 X 染色体的非同源区段上，Y 染色体上不存在其等位基因，因此男性患者体细胞中该基因不是成对存在的，**B 错误**。假设相关基因用 B/b 表示，该携带者为女性，基因型可表示为 X^BX^b，题图中②为减数第一次分裂后期，此时细胞中发生的是同源染色体的分离，两条 X 染色体上的等位基因 B、b 会随之分离，**C 正确**。假设控制白化病的基因用

A/a 表示，表型正常的夫妇生出同时患白化病（常染色体隐性遗传病）和道尔顿症的孩子，孩子基因型可表示为 aaX^bY，可推知丈夫基因型为 AaX^BY，妻子基因型为 AaX^BX^b，他们再生一个孩子，患白化病的概率为 $\frac{1}{4}$，不患白化病的概率为 $\frac{3}{4}$；患道尔顿症的概率为 $\frac{1}{4}$（仅男孩可能患病），不患道尔顿症的概率为 $\frac{3}{4}$，故孩子只患一种病的概率为 $\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}+\frac{3}{4}\times\frac{1}{4}=\frac{3}{8}$，**D 错误**。

9. 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**。

10. D **【解析】**本题考查褪黑素合成的调节通路。

光信号调节褪黑素分泌的反射弧中，视网膜是感受光刺激的感受器，松果体属于分泌褪黑素的效应器，**A 正确**；褪黑素是激素，可通过体液运输作用于 SCN（下丘脑视交叉上核），从题图 1 中能看出，褪黑素会反过来抑制 SCN 的相关活动，属于负反馈调节，**B 正确**；从题图 2 可知，相同强度光照下，绿光照射组的酶 H（褪黑素合成关键酶）含量远低于红光照射组，说明绿光会抑制褪黑素合成，因此人长期处于绿光环境中，褪黑素合成减少，容易失眠，**C 正确**；夜晚手机或电脑屏幕的光线主要是蓝光，会抑制松果体分泌褪黑素，进而影响人睡眠，**D 错误**。

11. B **【解析】**本题考查植物生命活动调节。

赤霉素主要由幼芽、幼根和未成熟的种子合成，**A 正确**；NGR5 蛋白是水稻分蘖的正调控因子，抑制 DELLA 蛋白的生物活性，则 DELLA 蛋白不能竞争性结合赤霉素受体，无法抑制 NGR5 蛋白降解，NGR5 蛋白减少，不利于水稻的分蘖，**B 错误**；NGR5 蛋白是水稻利用氮肥的正调控因子，增强 *NGR5* 基因表达，可提高水稻对氮肥的利用率，**C 正确**；由题干信息可知，水稻的生长发育是受基因、激素和环境共同调控的，**D 正确**。

12. 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**。

15 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。

13. 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**。

14. 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**。

15. 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

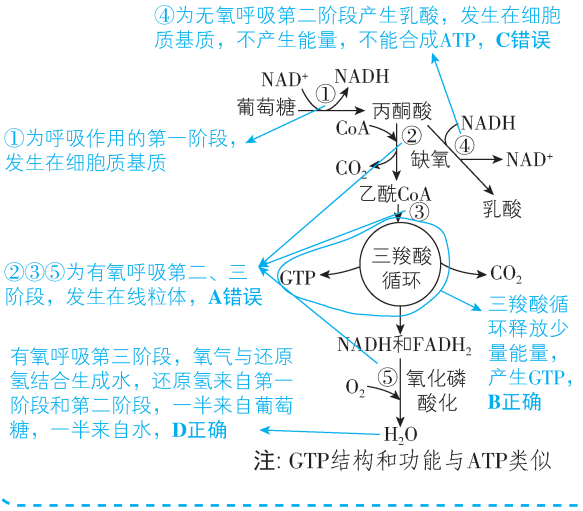
度为 N，丙组先加入足量未标记的单抗 1，再加入单抗 2^*，荧光强度为 P，若 P 显著小于 N，说明单抗 1 已经占据了结合位点，导致单抗 2^* 无法结合，荧光强度降低，证明二者结合位点相同，**C 正确**。若单抗 1 与单抗 2 结合位点不同，二者不存在竞争，丁组先加的单抗 1^* 仅结合自身位点，后加入的单抗 2 没有荧光标记，Q 接近甲组的 M，戊组两种荧光标记抗体均可结合各自位点，理论上 $R=M+N$，即 R 大于 Q；故若 Q 约等于 R，则说明单抗 1 与单抗 2 结合位点相同，**D 错误**。

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→$R\approx M+N$→$Q\neq R$。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。

16. **BD**　【解析】本题考查细胞呼吸。

题目解读



17. **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$\frac{1}{4}$，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**。

18. **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**。

19. **ABC** 【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，$m\rightarrow s$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；$n\rightarrow s$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**。

20. **BC** 【解析】本题考查传统发酵技术及其应用。

淀粉酶一般由曲霉等微生物产生，酵母菌参与酒精发酵过程，一般并不产生淀粉酶参与糖化过程，**A错误**；泥窖缓慢发酵提供了相对稳定且适宜多种微生物生存的环境，有利于多种微生物的繁殖、代谢，**B正确**；在发酵过程中，微生物代谢会产生二氧化碳溶于水形成碳酸，还会产生其他有机酸等，所以随着发酵的进行，发酵液中的pH会逐渐下降，**C正确**；酵母菌的繁殖、大部分糖的分解和代谢物的生成都在主发酵阶段完成，新蒸馏出来的酒发酵不充分，还需要续料加酒曲，再次入窖发酵，**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。

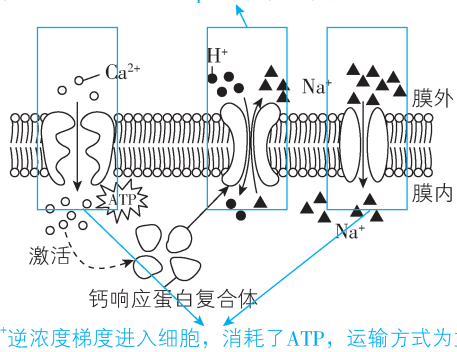
2. B 【解析】本题考查细胞器之间的配合及生物膜系统。

细胞的生物膜系统是由细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成的，**A 错误**；细胞内囊泡运输过程中，囊泡膜和靶膜（与囊泡膜结合的膜）上都存在相关的识别蛋白，囊泡在内质网和高尔基体之间的运输与细胞的信息识别相关，**B 正确**；运向高尔基体的多肽链是在游离的核糖体上合成一段肽链后，再与核糖体一起转移到粗面内质网上继续其合成过程，并且边合成边转移至内质网腔内进行加工、折叠，并不是在核糖体上完全合成后再转移，**C 错误**；由题意可知，植物可通过调控内质网胁迫响应基因 *GAAP4* 的表达来避免内质网胁迫导致的细胞凋亡，但无法确定 *GAAP4* 基因的表达产物是否通过抑制相关基因的表达来避免细胞凋亡，**D 错误**。

3. C

题目解读

被激活的钙响应蛋白复合体可促进Na^+–H^+转运蛋白的功能，促进Na^+运出细胞，**B正确**；Na^+–H^+转运蛋白向细胞内运输H^+的同时向细胞外排出Na^+，因此细胞质基质中Na^+浓度下降的同时pH降低，**C错误**



Ca^{2+}逆浓度梯度进入细胞，消耗了ATP，运输方式为主动运输，Na^+顺浓度梯度借助通道蛋白进入细胞，运输方式为协助扩散，**A正确**

【解析】本题考查物质跨膜运输方式。

由题意及题图可知，根细胞对 Ca^{2+} 的吸收可以促进 Na^+ 运出

细胞，因此农业生产上可通过增施钙肥来提高宁夏枸杞的耐盐性，**D 正确**。

4. **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**。

5. **C** 【解析】本题考查细胞凋亡与铁死亡。

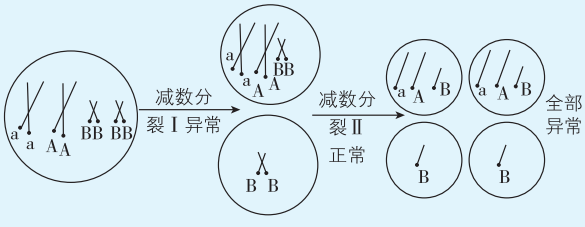
铁死亡属于细胞程序性死亡，与细胞凋亡一样都受基因调控，**A 正确**；GPX4 蛋白是抗氧化系统的核心要素，其功能被抑制后会诱导细胞铁死亡，因此若 GPX4 蛋白表达下降，则细胞更容易发生铁死亡，即细胞对铁死亡更敏感，**B 正确**；由题意可知，GPX4 蛋白的表达和活性依赖谷胱甘肽（GSH）的存在，故 GSH 缺失会促进细胞铁死亡，**C 错误**；由于 RSL3 蛋白通过抑制 GPX4 的功能诱导细胞铁死亡，故利用 RSL3 蛋白可诱导肿瘤细胞铁死亡，RSL3 蛋白可作为抗肿瘤的潜在药物发挥作用，**D 正确**。

6. **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**。

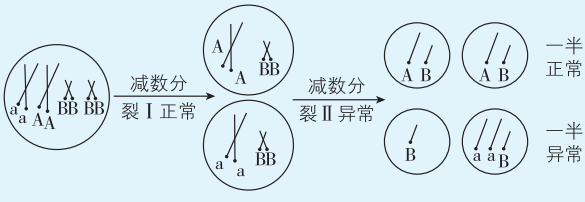
易错总结　减数分裂异常情况分析（以雄性动物为例）

（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。

7. 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**。

30 s 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。

8. C 【解析】本题考查生物进化。

由题意可知，变化后的蛾与无该变化的蛾交配后，产生的受精卵不能发育，说明两种蛾已产生生殖隔离，属于不同的物种，故该地区全部的蛾并非同一个种群，而基因库为一个种群中全部个体所含有的全部基因，**A 错误**；变化后的蛾可在感受到蝙蝠的超声波时，运用复杂的飞行模式，逃脱危险，蝙蝠捕食导致了蛾种群基因频率发生变化，但基因突变是不定向的，**B 错误**；群体中出现可遗传的有利变异和环境的定向选择是适应形成的必要条件，**C 正确**；隔离是物种形成的必要条件，**D 错误**。

9. 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**。

10. 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，

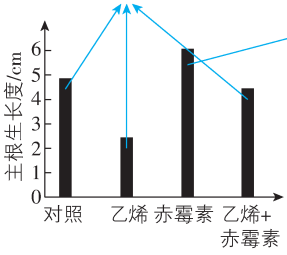
增强细胞毒性 T 细胞对肿瘤细胞的攻击，**C 正确**。免疫监视是指机体识别和清除突变的细胞，防止肿瘤发生的功能；免疫自稳是指机体清除衰老或损伤的细胞，进行自身调节，维持内环境稳态的功能。题述机制主要是识别和清除肿瘤细胞，主要体现了免疫系统的免疫监视功能，未体现免疫自稳功能，**D 错误**。

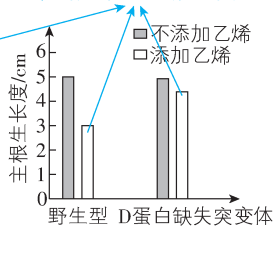
11. **C**

题目解读

与对照组比较，乙烯组主根生长度降低，说明乙烯抑制主根的生长，乙烯+赤霉素组的主根生长度比乙烯组大，但小于对照组，说明赤霉素能缓解乙烯对棉花主根的抑制作用，但不能完全缓解，**B错误**

赤霉素能促进主根的生长，但D蛋白可以抑制赤霉素的作用途径，进而抑制主根生长，在添加乙烯的情况下，乙烯对野生型(能合成D蛋白)主根的抑制作用比对D蛋白缺失突变体的强，说明乙烯可能通过促进D蛋白的合成来抑制赤霉素作用途径，从而抑制主根生长，因此，D蛋白缺失突变体棉花比野生型更能抵抗乙烯的作用，**C正确，D错误**





【解析】本题考查植物激素调节植物生命活动。

植物体各个部位都能合成乙烯(常考：赤霉素的合成部位有幼芽、幼根和未成熟的种子)，**A 错误**。

12. **A** **【解析】**本题考查种群密度。

可采用样方法调查该昆虫卵的密度，但不能用来推测该种群的年龄结构，**A 错误**；种群数量增长曲线为 B("J"形增长)的前提是食物和空间充裕、气候适宜、没有天敌和竞争物种等理想条件，**B 正确**；昆虫的种群数量围绕着 K 值上下波动，气候是影响种群数量波动的非密度制约因素，**C 正确**；可用人工合成的性引诱剂破坏该昆虫种群的性别比例，通过降低出生率来控制其种群密度，**D 正确**。

13. **A** **【解析】**本题考查生态系统的功能。

生物圈内物质可以循环流动，但能量不能循环流动，**A 错误**；厌氧池堆肥处理将有机废弃物转化为沼渣后，无机盐可被生产者利用，有机物可被分解者利用，从而实现物质反复利用，**B 正确**；立体种植能够使不同植物利用不同高度的光能等资源，充分利用群落的空间结构，**C 正确**；该生态农业可减少对水资源和化肥的使用，避免水资源的浪费和环境污染，**D 正确**。

14. **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**。

15. **A** 【解析】本题考查农杆菌转化法和PCR。

由于两条模板链中不含引物，则扩增 *AtGA2ox8* 基因时，循环 n 次共得到 2^{n+1} 条 DNA 单链，需要消耗引物（$2^{n+1}-2$）个，**A 错误**；若 *AtGA2ox8* 基因的序列已知，还可通过人工合成的方法获取该基因，**B 正确**；利用农杆菌转化法培育转基因拟南芥的过程中至少要进行两次筛选，第一次是筛选出含重组质粒的农杆菌，第二次是筛选出含目的基因的拟南芥植株，**C 正确**；分子水平检测目的基因，包括通过 PCR 等技术检测受体细胞的染色体 DNA 上是否插入了目的基因以及检测目的基因是否转录出了 mRNA，从转基因品种中提取蛋白质，用相应的抗体进行抗原—抗体杂交，检测目的基因是否翻译出相应的蛋白质等，**D 正确**。

要点归纳 PCR 扩增过程中引物的计算

（1）总引物数量

经过 n 次循环后，所需引物总数为（$2^{n+1}-2$）个。

原理：每轮循环新合成的 DNA 链均需从引物开始延伸，n 轮循环后，总单链数为 2^{n+1}，扣除初始模板链（不含引物）数，即得所需引物数。

（2）单种引物数量

每种引物的数量为（$2^{n+1}-2$）$\div 2=2^{n}-1$（个）。

原理：两种引物数量相等，总引物数除以 2 即得所需单种引物数量。

16. **BC** 【解析】本题考查细胞呼吸。

糖酵解（细胞呼吸第一阶段）发生在细胞质基质中，而 TCA 循环（有氧呼吸第二阶段）发生在线粒体基质中，**A 错误**。根据题意可知，*IDH* 基因突变会引起 α-KG 减少，进而促进 HIF-1α 积聚并激活相关信号通路，导致 *VEGF* 基因等肿瘤相关基因高表达。Skp2 蛋白可以降解 IDH，如果添加 Skp2 蛋白抑制剂，IDH 的降解会减少，α-KG 可能会增加，从而减少 HIF-1α 的积聚，进而抑制 *VEGF* 基因的表达，**B 正确**。增加 *Skp2* 基因的表达会加速 IDH 的降解，IDH 是 TCA 循环的关键酶，故 TCA 循环受到抑制，使细胞供能方式由 TCA 循环向糖酵解转变，**C 正确**。无氧条件下，糖酵解释放的能量少量用于合成 ATP（关键：无氧呼吸第一阶段与有氧呼吸第一阶段相同），大多数以热能形式散失，且葡萄糖中的大部分能量未释放，储存在乳酸中，**D 错误**。

17. **A** 【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膜和胎盘的一部分，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**。

18. **BD**

题目解读

通路A：神经元甲→神经递质→肾上腺→肾上腺素→心脏
（神经调节　体液调节）

通路B：神经元乙→神经递质→神经元丙→NE(作为神经递质)→心脏
（神经调节）

【解析】本题考查神经调节和体液调节。

通路A的调节方式为神经—体液调节，通路B为神经调节，由于体液调节通过体液运输作用于靶细胞，作用时间比较长，所以通路A的作用时间比通路B长，**A 错误**；脑干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，**B 正确**；神经元甲属于传出神经，传出神经末梢及其支配的肾上腺为效应器，最终使心跳加快，说明神经元甲为交感神经（关键：交感神经活动占据优势，心跳加快），交感神经属于自主神经系统，也会受大脑皮层的调控作用，使自主神经系统并不完全自主，**C 错误**；神经元丙分泌NE，作用于心脏，使心跳加快，说明神经元丙属于传出神经中的交感神经，**D 正确**。

19. **ACD** 【解析】本题考查生态位。

虚线圆圈所示区域5个物种对资源1和资源2均有一定的需求，物种间生态位重叠程度较高，**A 正确**；据题图可知，物种A对资源1的需求较高，对资源2的需求较低，故其生态位会向资源1的供应率高、资源2的供应率较低的方向扩展，**B 错误**；物种D、E对资源2的依赖均较大，若资源2的供应率骤降，物种D、E的种群数量可能因资源短缺而下降，**C 正确**；物种间生态位分化能提升群落的资源利用效率，**D 正确**。

20. **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. **B** 【解析】本题考查细胞内蛋白质的分选。

细胞中除了细胞质基质中的核糖体外，线粒体和叶绿体中的核糖体也能合成蛋白质，**A 错误**；由题意可知，蛋白质的信号序列可引导蛋白质进入细胞的特定区室，即决定了蛋白质的目的地，不同的信号序列氨基酸排列顺序不同，**B 正确**；在内质网初步加工的蛋白质需要转移到高尔基体上进一步折叠、加工，故某分泌蛋白进入内质网与进入高尔基体时的结构不相同，**C 错误**；不同的蛋白质能够进入不同的细胞器中，原因是前体蛋白所携带的信号序列不同，能够被不同细胞器膜上的受体蛋白特异性识别，**D 错误**。

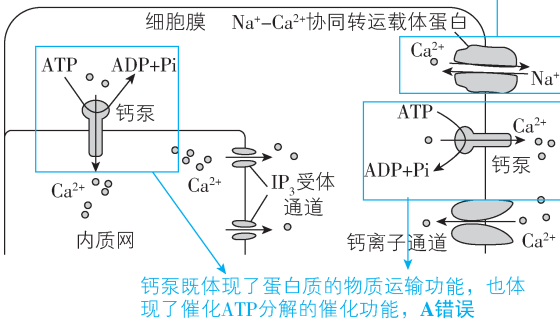
2. **D** 【解析】本题考查外泌体。

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**。

3. **C**

题目解读

Na^+–Ca^{2+}协同转运载体蛋白将Na^+运入细胞是从高浓度到低浓度的协助扩散，同时将Ca^{2+}从低浓度到高浓度运出，是主动运输，**B错误**



钙泵既体现了蛋白质的物质运输功能，也体现了催化ATP分解的催化功能，**A错误**

【解析】本题考查物质跨膜运输的方式。

由题干可知，细胞质基质 Ca^{2+} 浓度升高会引发肌肉收缩，据图分析 IP_3 受体通道是一种 Ca^{2+} 通道蛋白，因此推测当肌肉细胞兴奋后，IP_3 受体通道将大量开启，Ca^{2+} 由内质网快速进入细胞质基质，引发肌肉收缩，**C 正确**；图中转运蛋白的合成起源于细胞质中的游离核糖体，合成一段肽链后核糖体才转移到粗面内质网上继续其合成，**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；萘醌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萘醌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**。若氧化型萘醌耗尽，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. **D** 【解析】本题考查细胞凋亡。

由图可知，细胞凋亡受细胞内特定基因控制，也与细胞内某些蛋白质水解有关，**A 正确**；由图可知，细胞接受凋亡信号后，蛋白酶 caspase 被激活并发生放大效应，有利于迅速产生凋亡效应，**B 正确**；细胞形态与细胞骨架有关，细胞凋亡时会形成凋亡小体，由图可知细胞接受凋亡信号后，活化的蛋白酶 caspaseY 切割细胞质蛋白，故凋亡小体的形成可能与活化的蛋白酶 caspaseY 切割细胞骨架蛋白有关，**C 正确**；若提高肿瘤细胞中蛋白酶 caspase 抑制因子的表达，则蛋白酶 caspase 无法起作用，从而无法触发放大效应，进而无法促进肿瘤细胞凋亡，**D 错误**。

6. **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**。

7. **D**

题目解读 根据题意，表型与基因型的对应关系是亲本蓝眼胡子为 GGEE，红眼大帆为 ggee，F_1 蓝眼胡子为 GgEe。对于 F_1，如果致死基因位于 G 基因所在染色体上，则 F_1 产生的雌配子的基因型及比例为 GE∶Ge∶gE∶ge=1∶1∶1∶1，存活的雄配子的基因型及比例为 gE∶ge=1∶1；如果致死基因位于 g 基因所在染色体上，则 F_1 产生的雌配子的基因型及比例为 GE∶Ge∶gE∶ge=1∶1∶1∶1，存活的雄配子的基因型及比例为 GE∶Ge=1∶1。

【解析】本题考查配子致死。

由题表中 F_2 的表型及数量可知，F_1 相互交配得到的 F_2 分离比约为 3∶3∶1∶1，是 9∶3∶3∶1 的变式，则 E、e 和 G、g 两对基因的遗传遵循自由组合定律，**A 正确**；根据题目解读可知，若致死基因存在于 g 基因所在染色体上，则 F_2 表型及比例应为蓝眼胡子∶蓝眼大帆=3∶1，与题意不符，若致死基因存在于 G 基因所在染色体上，则 F_2 表型及比例为蓝眼胡

子：红眼胡子：蓝眼大帆：红眼大帆=3：3：1：1，基本符合题表中比例，**B 正确**；F_1（GgEe）作父本与基因型为 ggee 的个体测交，由于致死基因存在于 G 基因所在染色体上，因此测交子代有 2 种基因型（ggEe、ggee），对应 2 种表型（红眼胡子、红眼大帆），**C 正确**；若让 F_2 中红眼胡子个体（基因型及概率为$\frac{2}{3}$ggEe、$\frac{1}{3}$ggEE）随机交配，产生的雌、雄配子类型及概率均为$\frac{2}{3}$gE、$\frac{1}{3}$ge，故子代红眼大帆（ggee）占比为$\frac{1}{3}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$，**D 错误**。

8. B 【解析】本题考查细菌耐药性机制。

为了使实验结果更具有说服力，本实验还需设置空白对照组，即不含抗生素的圆纸片组，**A 正确**；若 a 中细菌比 b 中细菌更早产生耐药性变异，随培养时间延长，a 中细菌耐药性更强，即 a 中细菌较早产生耐药性变异会造成 a 中抑菌圈的直径比 b 中的小（易错：抑菌圈直径能体现细菌抵抗抗生素的能力，细菌耐药性越强，抑菌圈直径越小），**B 错误**；分装到若干小试管中的菌液中的菌体已经不能进行基因交流了，可认为是不同的种群，且出现了地理隔离，**C 正确**；若拉马克的诱变假说正确，细菌的耐药变异是接触抗生素后才被诱导产生的，两组抑菌圈直径方差应接近，即 $c<d$ 可说明拉马克的诱变假说理论是错误的，**D 正确**。

9. B

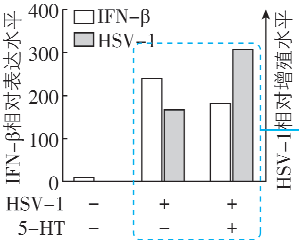
题目解读 本题关键信息：环境 B 为条件刺激（训练后才能引起反应），4 ℃寒冷为非条件刺激（直接引起体温调节）。训练阶段在环境 B 中进行，记忆测试阶段也在环境 B 中进行，但提供环境 B 的目的不同。题图 2 耗氧速率反映体温调节强度。

【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**。

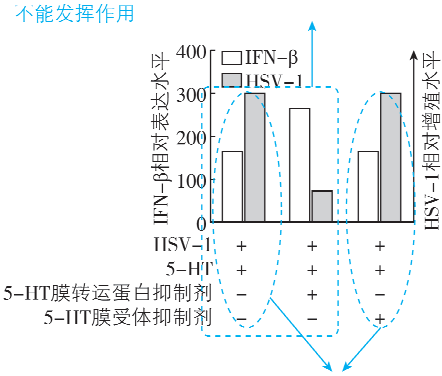
10. **C**

题目解读



这两组的自变量是有无5-HT，加入5-HT后，IFN-β相对表达量降低，说明5-HT抑制巨噬细胞分泌IFN-β；HSV-1相对增殖水平升高，说明5-HT增强HSV-1的增殖

加入5-HT膜转运蛋白抑制剂(阻止5-HT进入细胞)后，IFN-β含量升高，HSV-1增殖被抑制，说明5-HT无法进入细胞时，就不能发挥作用



加入5-HT膜受体抑制剂(阻止5-HT与膜受体结合)后，IFN-β含量、HSV-1相对增殖水平均无显著变化，说明5-HT发挥作用不依赖与膜受体的结合

【解析】本题考查抗病毒的免疫调节。

裂解被 HSV-1 感染的靶细胞是细胞毒性 T 细胞的功能，属于细胞免疫，不是体液免疫，**A 错误**。由题目解读可知，加入 5-HT 后，IFN-β 相对表达量降低，说明 5-HT 抑制巨噬细胞分泌 IFN-β；HSV-1 相对增殖水平升高，说明 5-HT 增强 HSV-1 的增殖，**B 错误**。题图乙三组都存在 HSV-1 和 5-HT，加入 5-HT 膜转运蛋白抑制剂(阻止 5-HT 进入细胞)后，IFN-β 含量升高，HSV-1 增殖被抑制，说明 5-HT 无法进入细胞时，就不能发挥作用；加入 5-HT 膜受体抑制剂(阻止 5-HT 与膜受体结合)后，结果和无抑制剂的对照组相比无显著变化，说明 5-HT 发挥作用不依赖与膜受体的结合。因此可推测 5-HT 的作用方式是直接被转运至胞内发挥作用，**C 正确**。5-HT 发挥作用不依赖膜受体，因此 5-HT 膜受体抑制剂无法阻断 5-HT 促进病毒增殖的作用，使用 5-HT 合成抑制剂可通过减少 5-HT 增强机体抗 HSV-1 感染的能力，**D 错误**。

11. **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)。

12. **A** 【解析】本题考查种群数量调查。

DNA重复序列是每只棕熊独有的“个体标记”,同一重复序列组合代表同一只棕熊,该方法是标记重捕法的变式,种群数量(N)=第一次采集个体数(M)×第二次采集个体数(n)÷两次采集重复个体数(m);第一次采集8份粪便,但④和⑧均为3/9,表示相同个体,即第一次采集个体数为7,第二次采集8份粪便,个体均不相同,即第二次采集个体数为8,两次采集重复个体为第二次采集中的④和⑥,即重复个体数为2,故该地棕熊的种群数量为7×8÷2=28(只),**A符合题意**。

易错总结 标记重捕法变式应用要点:①同一DNA重复序列组合代表同一个体;②单次采集数需去重。本题首次采集的8份粪便中④和⑧重复序列组合相同→首次实际采集个体数为7。

13. **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**。

14. **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**。

15. **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。

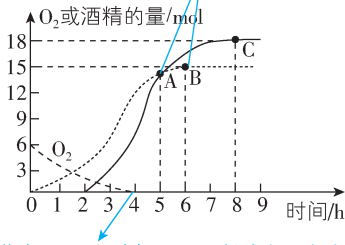
T-DNA中含有潮霉素抗性基因,而不包含壮观霉素抗性基因,因此可以通过在培养基中添加潮霉素来筛选成功导入目的序列的植物受体细胞,**A错误**;*LUC*基因表达后可催化底物产生荧光,*GUS*基因表达后可催化底物产生蓝色物质,若两种现象都出现,说明双向启动子向两个方向都能启动转录,双重检测可提高判断准确性,**B正确**;双向启动子向

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**。

16. **AD**

题目解读

甲、乙中的酵母菌在A点时虽然累积产生酒精的量相等，但是由曲线斜率不同可知二者的呼吸速率不同，**B错误**。甲在C点时产生酒精的量不再增加，说明无氧呼吸停止；同理，乙在B点无氧呼吸停止，**C错误**



甲中的酵母菌在2~4 h段消耗O_2量逐渐减少，产生酒精量逐渐增多，说明其同时进行有氧呼吸和无氧呼吸，**A正确**

【解析】本题考查细胞呼吸。

甲发酵罐中有氧呼吸消耗的氧气是6 mol，产生的二氧化碳也是6 mol，无氧呼吸产生的酒精是18 mol，产生的二氧化碳也是18 mol，甲发酵罐产生的二氧化碳总量是6+18=24（mol）；乙发酵罐产生的酒精是15 mol，产生的二氧化碳也是15 mol，故实验结束时甲、乙两发酵罐中产生的二氧化碳量之比为24∶15=8∶5，**D正确**。

17. **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**。

18. **B** **【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~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**。

30 s 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。

19. **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**。

20. **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**。