



题型强化 · 不定项

不定项小卷

不定项小卷 1

16. **BD** 【解析】本题考查有丝分裂及细胞周期。

精原细胞的有丝分裂有细胞周期,而减数分裂没有细胞周期,**A 错误**;纺锤体组装检查点会抑制 CDC20,从而延长细胞周期阻滞时间,若纺锤体组装检查点关闭则 CDC20 不会受到抑制,有丝分裂后期有可能正常进行,**B 正确**;原核细胞不进行有丝分裂,CDC20 基因在原核细胞中不表达,**C 错误**;题意显示,CDC20 存在不同的蛋白质亚型,其中一种 Met43 亚型可调节细胞有丝分裂的阻滞时间,并且可以与正常 CDC20 蛋白共同调控抗有丝分裂药物的敏感性,因此,CDC20 的 Met43 亚型的发现为抗肿瘤药物的开发和优化提供了新思路,**D 正确**。

17. **AC** 【解析】本题考查遗传系谱图及电泳图分析。

某家庭父母均正常,但生了一个患苯丙酮尿症的女儿,因此该病为常染色体隐性遗传病,**A 正确**;由题意可知,PAH 基因突变将导致苯丙酮尿症,但是否突变与其两侧 Msp I 的切点数无关,因此不能根据切割片段的长度判断该片段是正常的 PAH 基因还是突变的 PAH 基因,若 19 kb 片段代表正常的 PAH 基因,23 kb 片段代表突变的 PAH 基因,则②号应该患病,与事实不符,**B 错误**;苯丙酮尿症是缺乏相关酶导致的,因而可说明基因通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而间接控制生物体的性状,**C 正确**;假设 PAH 基因所在染色体上还存在 A 基因,则两种基因为连锁关系,即属于同源染色体上的非等位基因,二者的遗传不遵循自由组合定律,**D 错误**。

18. **AB** 卡住就看突破点 9 找思路、做练习

【解析】本题考查药物对兴奋传递的影响。

谷氨酸属于兴奋性递质,激活 AMPA 后会产生动作电位,突触后膜两侧的电位表现为内正外负,**A 正确**;研究发现,谷氨酸的 AMPA 受体被谷氨酸激活后会促使突触后致密蛋白 95 (PSD-95) 去棕榈酰化,从而促进 AMPA 的内吞转位,使突触后膜上的 AMPA 数量减少,AMPA 被抑制将诱导 PSD-95 棕榈酰化,从而促进 AMPA 向突触后膜募集,说明 AMPA 诱导的突触后 PSD-95 棕榈酰化存在负反馈调节,**B 正确**;某药物能够与 AMPA 非竞争性结合,阻断谷氨酸的作用,故谷氨酸浓度增大不会影响其与 AMPA 的结合,**C 错误**;促进 PSD-95 棕榈酰化会促进 AMPA 向突触后膜募集,使膜上 AMPA 增多,对谷氨酸更加敏感,导致患者更依赖药物抑制癫痫症状,患者耐药性提高,**D 错误**。



19. A

题目解读

由题图可知,该实验的自变量为松线虫对松林的危害程度和松林中马尾松林和阔叶林的占比。题图中纵坐标表示乔木层地上部分的生物量,横坐标表示松林受害程度,随着受害程度的加大,乔木层地上部分生物量逐渐减少,其中马尾松林:阔叶林=5:5时样地乔木层地上部分生物量减少幅度最小,说明受害程度增大对马尾松林:阔叶林=5:5样地乔木层地上部分生物量影响最小。

【解析】本题考查群落及生态系统的能量流动。

生物量指在一定时间内,生态系统中某些特定组分在单位面积上产生物质的总量,调查不同样地乔木层地上部分的生物量可采用样方法,取样时需遵循随机取样的原则,**A 正确,C 错误**;同化的能量去向有呼吸作用以热能形式散失和用于生长、发育和繁殖,其中大部分能量主要通过呼吸作用以热能的形式散失,**B 错误**;题图表明随受害程度的加大,乔木层地上部分生物量逐渐减少,其中马尾松林:阔叶林=5:5时乔木层地上部分生物量虽然小于其他组,但其下降幅度最小,说明其受到的影响最小,**D 错误**。

20. ABC

【解析】本题考查动物细胞融合及单克隆抗体的制备。

单抗制备过程中有多次的筛选和鉴定,注入小鼠体内的抗原纯度对单抗的纯度影响很小,而多抗是从血清中直接分离出的,注入小鼠体内的抗原纯度对多抗纯度影响更大,**A 错误**;浆细胞与骨髓瘤细胞融合效率低,单抗制备过程中,通常将分离出的B淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合,融合以后进行筛选,**B 错误**;由题干信息可知,将非洲猪瘟病毒蛋白p72注入小鼠体内,可以从该小鼠的血清中直接分离出多抗,说明非洲猪瘟病毒衣壳蛋白p72的表面有多种抗原决定簇,每种抗原决定簇都能刺激机体产生一种抗体,所以利用该小鼠能制备出多种抗p72的单抗,**C 错误**;非洲猪瘟病毒衣壳蛋白p72是一种抗原,其表面有多种抗原决定簇,每种抗原决定簇都能刺激机体产生一种抗体,所以p72部分结构改变,会导致改变部位刺激产生的单抗失效,但未改变部位刺激产生的抗体仍然能起作用,所以多抗仍有效,**D 正确**。

不定项小卷 2

16. ABC

【解析】本题考查细胞呼吸过程。

无氧条件下,NADH可在细胞质基质中将丙酮酸分解成酒精和二氧化碳,或者转化成乳酸,**A 错误**;有氧条件下,NADH可在细胞质基质和线粒体基质中产生,不能在线粒体内膜产生,**B 错误**;α-磷酸甘油脱氢酶可催化不同的化学反应,但不能说明酶不具有专一性,**C 错误**;磷脂双分子层是生物膜的基本支架,其内部是磷脂分子的疏水端,水溶性分子或离子不能自由通过,NADH携带的氢借助α-磷酸甘油进入线粒体需要跨膜,说明α-磷酸甘油具有较强的脂溶性,**D 正确**。

17. BD

卡住就看突破点 8 找思路、做练习

【解析】本题考查伴性遗传的基本规律及应用。

F₁ 黄体白色蚕丝个体与透明体白色蚕丝个体自由交配,F₂ 雄蚕只有白色蚕丝个体,说明控制蚕丝颜色的基因位于性



染色体(Z染色体)上,若 A/a 基因位于常染色体上,两对性状在考虑性别的情况下, F_2 应出现 8 种表型,而题中只出现 4 种表型,因此 A/a 基因位于 Z 染色体上(关键:在不容易直接判断某基因是否位于性染色体上时,可先假设位于常染色体上再进行判断),A 错误;若只考虑蚕丝颜色, F_2 中白色蚕丝:彩色蚕丝 = 3:1,说明白色蚕丝对彩色蚕丝为显性性状,由 A 项分析可知,控制蚕丝颜色的基因位于性染色体(Z染色体)上,故亲本中纯合白色蚕丝雄蚕的基因型为 $Z^B Z^B$,B 正确;由 A 项分析可知,A/a 基因位于 Z 染色体上,只考虑体色,黄体雌蚕与透明体雄蚕杂交, F_1 既有黄体也有透明体个体,则可知黄体对透明体为显性性状, F_2 个体基因型为 $\frac{1}{4}Z^A Z^a$ 、 $\frac{1}{4}Z^a Z^a$ 、 $\frac{1}{4}Z^A W$ 、 $\frac{1}{4}Z^a W$, F_2 产生的雄配子种类及比例为 $\frac{1}{4}Z^A$ 、 $\frac{3}{4}Z^a$,雌配子种类及比例为 $\frac{1}{4}Z^A$ 、 $\frac{1}{4}Z^a$ 、 $\frac{1}{2}W$,雌雄配子随机结合,子代透明体比例为 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{16}$,则子代黄体:透明体 = 7:9,C 错误; F_2 中的黄体雌蚕蚕丝颜色是彩色,关于蚕丝颜色基因型为 $Z^b W$,透明体雄蚕的蚕丝颜色为白色,关于蚕丝颜色基因型为 $Z^B Z^B$,两者杂交子代均为白色蚕丝,D 正确。

18. **ACD** 【解析】本题考查特异性免疫反应及 mRNA 疫苗。LNP 为脂质纳米颗粒,可与细胞膜融合将 mRNA 运输进细胞中,这依赖于细胞膜具有一定的流动性,A 正确;由题图可知,被宿主细胞中 TLR 识别的 mRNA 被降解,未被识别的 mRNA 能实现免疫逃逸,B 错误;病原体与 B 细胞接触是激活 B 细胞的第一个信号,辅助性 T 细胞表面的特定分子发生变化并与 B 细胞结合是激活 B 细胞的第二个信号,C 正确;细胞因子和抗体均属于免疫活性物质,但两者作用不同,前者可促进 B 细胞和细胞毒性 T 细胞的增殖、分化,后者可与病原体结合,抑制病原体增殖或对人体细胞的黏附,D 正确。

19. **C**

题目解读

实验目的:探究小球藻和鱼腥藻的种间关系及其受 pH 的影响情况。

自变量:不同 pH。

因变量:两种藻类之间的竞争抑制参数。

实验结果:小球藻和鱼腥藻存在种间竞争关系,总体来看,小球藻对鱼腥藻的竞争抑制参数较大,小球藻对鱼腥藻的竞争抑制作用更强。

【解析】本题考查种间关系。

鱼腥藻是养殖水体中引起水华的主要藻类,水体富营养化后,水中 N、P 增加,鱼腥藻可能会大量增加,A 正确;由题目解读可知,小球藻对鱼腥藻的竞争抑制作用更强,B 正确;养殖水体中小球藻的种群数量不仅受鱼腥藻和水体 pH 的影响,还受光照强度和营养物质供应等因素的影响,C 错误;水体的 pH 和鱼腥藻数量会对小球藻的数量及小球藻对鱼腥藻的竞争抑制作用产生影响,小球藻又是鱼类的优良饵料,因此监测养殖水体的 pH 和鱼腥藻含量对于提高鱼类产量有积极意义,D 正确。

20. **BCD** 【解析】本题考查 PCR 扩增及电泳鉴定。



引物使 DNA 聚合酶能够从引物的 3' 端开始连接脱氧核苷酸, 故 PCR 扩增融合基因时, 应在引物的 5' 端添加相应限制酶的识别序列(关键: 如果在 3' 端添加限制酶识别序列, 则引物将无法与模板链互补进行扩增), **A 错误**; 由题图可知, pNZ8149-2RBD 和 pNZ8149-3RBD 的碱基对分别为 4 527 bp 和 5 193 bp, 所以 RBD 长度为 $5\ 193 - 4\ 527 = 666$ (bp), 泳道 1 为双酶切 pNZ8149-2RBD 后的电泳结果, 产生的两个条带大小分别为 2 507 bp 和 2 020 bp, 结合泳道 2 条带可知, 融合基因 3RBD 的长度为 $666 + 2\ 020 = 2\ 686$ (bp), **B 正确**; 由题图可知, 泳道 2 呈现一个条带, 其原因是双酶切 pNZ8149-3RBD 后产生的两个片段大小相近, **C 正确**; 该实验的目的是探究 RBD 的二聚体蛋白和三聚体蛋白能否模拟 RBD 的天然构象并获得高效免疫原性, 故可以从工程菌细胞表面提取蛋白质进行检测, 从而进一步比较两者的免疫原性, **D 正确**。

不定项小卷 3

16. **D** 卡住就看突破点 7 找思路、做练习

【解析】本题考查细胞呼吸。

线粒体基质中的 NADH 除了来自丙酮酸的氧化分解, 还来自葡萄糖分解为丙酮酸的过程, **A 错误**; 物质 x 是丙酮酸, 过程①消耗的 O_2 量处于较低水平, 且相对稳定, 属于有氧呼吸第二阶段, 发生于线粒体基质, 过程②消耗的 O_2 量迅速增加, 属于有氧呼吸第三阶段, 发生于线粒体内膜, **B 错误**; 物质 y 是叠氮化物, 依据题干信息可知, 该物质可抑制电子传递给氧, 进而解除电子传递和 ATP 合成之间的联系, **C 错误**; 据题图可知, 加入物质 z 后, 消耗的 O_2 量增加, 而合成的 ATP 量变化不大, 推测物质 z 是 DNP, 结合题干推测该物质可使细胞呼吸释放的能量中以热能散失的比例增加(常考: 细胞呼吸释放的能量少部分用于合成 ATP, 大部分以热能的形式释放), **D 正确**。

17. **BCD** 卡住就看突破点 8 找思路、做练习

【解析】本题考查基因的自由组合定律。

由题干中杂交实验结果红色斑点 : 黑色斑点 : 红色纯色 = 9 : 6 : 1 可知, 该性状由两对等位基因控制, 假设为 A/a、B/b, 则红色斑点可用 A_B_ 表示, 黑色斑点可用 A_bb、aaB_ 表示, 红色纯色可用 aabb 表示。黑色斑点有四种基因型, 即 AAbb、Aabb、aaBB、aaBb, 黑色斑点个体随机交配共有 10 种交配组合, 其中 AAbb×AAbb、AAbb×Aabb、aaBB×aaBB、aaBB×aaBb 四种组合的后代均为黑色斑点; AAbb×aaBB 后代均为红色斑点; AAbb×aaBb、Aabb×aaBB 后代红色斑点 : 黑色斑点 = 1 : 1; Aabb×Aabb、aaBb×aaBb 后代黑色斑点 : 红色纯色 = 3 : 1; Aabb×aaBb 后代红色斑点 : 黑色斑点 : 红色纯色 = 1 : 2 : 1。综上分析, **B、C、D 符合题意**。

18. **BCD** 卡住就看突破点 9 找思路、做练习

【解析】本题考查血糖调节和反馈调节。

由题图可知, 胰岛 A 细胞分泌的激素 B 为胰高血糖素, 当血糖浓度 $< 4\ \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 胰岛 A 细胞中 GK 活性减弱, 胰高血糖素分泌增加, **A 错误**; 由题图可知, 胰岛 B 细胞分泌的激素 A 是胰岛素, 通过过程 a 可促进胰岛 B 细胞分泌更多的胰岛素, 该过程属于正反馈调节, **B 正确**; 由题图可知, 适宜的血糖浓度和胰岛素共同调节肝糖原合成, **C 正确**; 1 型糖尿病是由胰岛功能减退, 导致体内缺乏胰岛素, 葡萄糖激

酶激活剂可使 GK 活性增强,促进胰岛 B 细胞释放胰岛素,可以作为临床治疗 1 型糖尿病的新思路,**D 正确**。

19. **AD** 卡住就看突破点 10 找思路、做练习

【解析】本题考查种群数量变化曲线分析。

甲种群在 t_3 时,种群增长速率达到最大,此时的种群数量为 $\frac{K}{2}$,

但其 λ 不一定是最大(易错:种群数量为 $\frac{K}{2}$ 时,种群增长速

率最大),**A 错误**; $0 \sim t_1$ 期间乙种群的 λ 大于 1,且相对稳定,因此,此时乙种群的数量呈“J”形增长,**B 正确**; $0 \sim t_2$ 期间甲种群的增长速率逐渐上升,因而种群数量逐渐增加,乙种群的 λ 大于 1,种群数量也在增加,因此 $0 \sim t_2$ 期间甲、乙种群数量均增加,**C 正确**; $t_2 \sim t_4$ 期间乙种群的 λ 小于 1,说明此时乙的种群数量处于逐渐减少的状态,但决定种群数量的因素有出生率和死亡率、迁入率和迁出率等,因此其出生率不一定小于死亡率,**D 错误**。

20. **BD** 【解析】本题考查基因工程及电泳鉴定。

琼脂糖凝胶电泳中的电泳缓冲液中不含指示剂,不能在紫外灯下被检测出来(易错:可以在紫外灯下被检测出来的是凝胶中染色后的 DNA 分子),**A 错误**;泳道 1 的 DNA 分子长度小于泳道 2 的,二者都只有 1 个条带,则泳道 1 为单酶切的空载体,泳道 2 为单酶切的重组载体,**B 正确**;泳道 3 有一个条带的大小与泳道 1 相同,且还有两个较小的条带,则泳道 3 为限制酶 A 和限制酶 B 双酶切的重组载体,但是无法判断目的基因与载体是否正确连接,**C 错误**;由题图 2 可知,含有该基因的植株千粒重小于野生型植株和敲除突变体,则说明该基因负调控小麦千粒重,**D 正确**。

不定项小卷 4

16. **AB** 卡住就看突破点 7 找思路、做练习

【解析】本题考查影响光合作用的因素。

强光下 D1 开始降解,若 PS II 单位时间接受的光量子数过多,D1 的降解速率可能会超过其补充速率,**A 正确**;PS II 等吸收的光能一部分储存在 ATP、NADPH 中,一部分以热能的形式散失,**B 正确**;由题意可知,psbA 基因编码的 D1 蛋白是光系统 PS II 的一部分,应定位于叶绿体类囊体薄膜上,**C 错误**;强光下气孔关闭,CO₂ 吸收减少,CO₂ 的固定速率减慢,而 C₃ 的还原速率不变,C₅ 会积累,阻碍暗反应的进行(关键:气孔关闭通过影响 CO₂ 浓度来影响暗反应),**D 错误**。

17. **C** 【解析】本题考查遗传基因规律的应用。

该植物为雌雄同体异花,授粉以后套袋可防止外来花粉干扰,纯种紫粒单向异交不亲和品系(GG)与正常纯种黄粒品系(gg)杂交,由于含有 G 的卵细胞不能与含 g 的花粉结合受精,故杂交时黄粒品系植株作为母本,对其进行授粉并套袋处理,**A 正确**;纯种紫粒单向异交不亲和品系与正常纯种黄粒品系进行杂交,F₁ 均为紫粒,说明紫粒是显性性状,故亲本基因型分别是 AAGG,aagg,F₁ 为 AaGg,由于两对基因独立遗传,故 F₁ 产生的雌雄配子都是 $\frac{1}{4}AG$ 、 $\frac{1}{4}Ag$ 、 $\frac{1}{4}aG$ 、 $\frac{1}{4}ag$,但是由于含 G 的卵细胞不能与含 g 的花粉受精,所以 F₁ 产生的可接受 g 花粉的卵细胞的基因型及比例是 Ag:



$ag = 1 : 1$, 雌雄配子结合, F_2 的基因型及比例为 $A_G_ (AAGG, 2AaGG, 2AaGg, AAGg) : A_gg (1AAgg, 2Aagg) : aaG_ (1aaGg, 1aaGG) : aagg = 6 : 3 : 2 : 1$, 即 F_2 紫粒单向异交群体中双杂合基因型个体比例为 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, 纯种育性正常黄粒 ($aagg$) 的比例是 $\frac{1}{12}$, **B、D 正确, C 错误**。

18. **AC** 卡住就看突破点 9 找思路、做练习

【解析】 本题考查血压调节。

由题干可知, 细胞外液 K^+ 浓度升高会抑制肾小管重吸收 Na^+ , 从而减少水分重吸收, 降低血容量, 进而降低血压, 因此高血压患者可以适当增加含钾食物的摄入, **A 错误**; 抗利尿激素的作用是促进肾小管和集合管重吸收水分, 使血浆容量增加、血容量升高, 因此该激素起作用时机体血压会略有升高, **B 正确**; 肾上腺皮质分泌的醛固酮具有保钠排钾的作用, 可促进 Na^+ 重吸收, 进而增加水分重吸收, 升高血容量, 使血压升高, 不利于改善高血压, **C 错误**; 静息电位的形成机制是 K^+ 外流, 细胞外液 K^+ 浓度升高时, 细胞内外 K^+ 浓度差减小, K^+ 外流量减少, 外正内负的静息电位绝对值减小, **D 正确**。

19. **BD** **【解析】** 本题考查种间关系、物种多样性。

由题图分析可知, 在一定范围内, 单位面积上的种子数量随着母树与后代的距离增大而减少, 后代的存活概率却随着母树与后代的距离增大而增大, 因此热带雨林中的植物种群并不会呈现均匀分布, **A 错误**; 母树附近捕食者对种子的选择性取食强度加大, 降低了种子成为幼苗的可能性, 后代的存活概率降低, **B 正确**; 据题图分析可知, 在一定范围内, 母树与后代的距离与后代存活概率呈正相关, 当距离增大到一定程度后, 后代存活概率不变, **C 错误**; 母树周围后代几乎不能存活, 可以为其他物种提供较多的空间和资源, 从而增加了热带雨林物种多样性, **D 正确**。

20. **AB** **【解析】** 本题考查 PCR 扩增的原理与过程。

农杆菌在自然条件下主要侵染双子叶植物和裸子植物, T-DNA (可以整合到受体细胞的染色体 DNA 上) 存在于其 Ti 质粒上, **A 正确**; 不同的 DNA 分子或 DNA 区段具有特异性, 将扩增出的未知序列与水稻基因组序列比对可确定 T-DNA 的插入位置, **B 正确**; 耐高温的 DNA 聚合酶可在引物的 3' 端延伸子链, 利用题图中的引物 ①④ 组合可扩增出两侧的未知序列, **C 错误**; 扩增循环 n 次, 得到 2^n 个 DNA 分子, 共有 2^{n+1} 条 DNA 单链, 只有最初的两条模板链不需要引物, 故共需要 $(2^{n+1} - 2)$ 个引物, **D 错误**。



不定项重难突破



突破点 7 细胞呼吸和光合作用的过程及图像分析

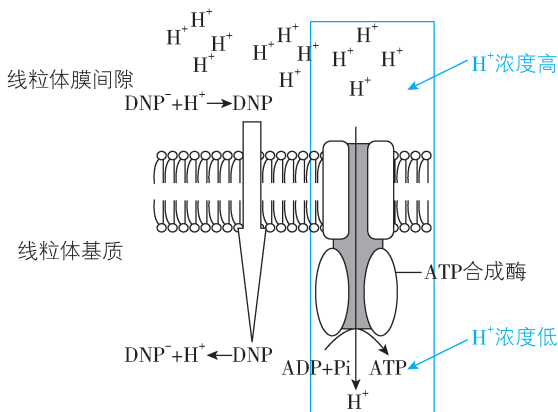
- 1. ABD** 【解析】在自然条件下,该植物叶片在温度 a 和 c 时的光合速率相等,但由于温度为 a 和 c 时的呼吸速率不同,因此叶片有机物积累速率(净光合速率)不相等,**A 错误**;在温度为 d 时,叶片的光合速率与呼吸速率相等,但由于有些植物细胞(如根细胞)只进行呼吸作用而不进行光合作用,因此该植物体的干重会减少,**B 错误**;温度超过 b 时,为了降低蒸腾作用,部分气孔关闭,使 CO_2 供应不足,暗反应速率降低,同时相关酶的活性降低,导致 CO_2 固定速率减慢, C_3 还原速率减慢,进而使暗反应速率降低,导致植物 P 降低,**C 正确**;为了最大程度地获得光合产物,农作物在温室栽培过程中,白天温室的温度应控制在光合速率与呼吸速率差值最大时的温度,有利于有机物的积累,**D 错误**。
- 2. AC** 【解析】叶绿素主要吸收红光和蓝紫光,类胡萝卜素主要吸收蓝紫光,几乎不吸收红光。若用蓝紫光测定叶绿素含量,由于类胡萝卜素也会吸收蓝紫光,会对测定结果造成干扰,而红光仅被叶绿素大量吸收,几乎不受其他光合色素干扰,因此选用红光测定叶绿素含量比蓝紫光更精确,**A 错误**。从题图中叶绿素含量的变化可知:正常 CO_2 浓度下,提高光照强度叶绿素含量升高;正常光照下,提高 CO_2 浓度叶绿素含量也升高;同时提高光照和 CO_2 浓度时,叶绿素含量达到四组中最高,说明适当提高光照强度和 CO_2 浓度,有利于叶绿素的合成,**B 正确**。丙组净光合速率最大是多种因素共同作用的结果,除了气孔导度增大、胞间 CO_2 充足外,丙组的叶绿素含量最高,可吸收更多光能提升光反应速率,同时丙组本身光照强度较高,这些都是丙组净光合速率大的原因,**C 错误**。实验结果显示,同时提高光照强度和 CO_2 浓度的丙组,净光合速率远高于其他三组,说明协同调控光照强度与 CO_2 浓度,可以提高作物净光合产量,实现大棚蔬菜高产稳产,**D 正确**。
- 3. AD** 【解析】题图中③过程为无氧呼吸第一阶段,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**;据题图可知,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由橙色变为灰绿色的现象,**B 错误**;金鱼的神经细胞与肌细胞中无氧呼吸的方式不同,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脑组织造成伤害,而金鱼神经细胞无氧呼吸的产物乳酸可经血液运输进入肌细胞形成丙酮酸后继续被利用,可防止乳酸对神经细胞产生毒害作用,**D 正确**。



4. AD

题目解读

分析题图,线粒体内膜上的 ATP 合成酶催化合成 ATP 过程中,所需能量来源于 H^+ 顺浓度运输产生的势能, DNP^- 与 H^+ 结合形成 DNP 穿过线粒体内膜进入线粒体基质,导致线粒体膜间隙与线粒体基质间的 H^+ 浓度差减少,通过 ATP 合成酶顺浓度梯度运输的 H^+ 的量减少,产生的势能减少,进而抑制了 ATP 合成。



【解析】由题目解读可知,施加 DNP 能抑制线粒体内膜合成 ATP,会导致有氧呼吸 ATP 的合成量减少,**A 正确**;有氧呼吸第三阶段 $NADH$ 与 O_2 结合生成水,施加 DNP 不影响 $NADH$ 与 O_2 的结合,有氧呼吸的水分合成不会减少,**B 错误**;据题图可知, H^+ 通过 ATP 合成酶从线粒体膜间隙顺浓度梯度运输至线粒体基质,属于协助扩散,**C 错误**; H^+ 通过 ATP 合成酶从线粒体膜间隙顺浓度梯度运输至线粒体基质的过程为 ATP 的合成提供能量,**D 正确**。

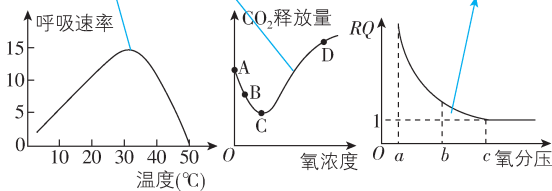
5. AC

题目解读

甲图表示温度影响呼吸速率的曲线,随着温度的上升,呼吸速率先上升后下降,在 $32^\circ C$ 左右呼吸速率最大

A 点表示细胞只进行无氧呼吸,C 点表示细胞释放 CO_2 的量最少,总呼吸强度最弱,有机物消耗最少

在一定范围内,随着氧分压的升高,细胞呼吸商逐渐下降,说明细胞无氧呼吸逐渐减弱,有氧呼吸逐渐加强;当氧分压超过 c 以后,细胞呼吸商等于 1,即释放的 CO_2 量与吸收的 O_2 量相等,若底物为葡萄糖,说明此时及之后只进行有氧呼吸



【解析】由题图甲可知,在一定的温度范围内,温度越高,呼吸速率越快,但人是恒温哺乳动物,当外界温度变化,机体可通过自身调节维持体温稳定(关键:涉及人体等恒温哺乳动物时,需注意外界温度变化 $\neq$ 体温变化),**A 错误**;细胞呼吸一般以葡萄糖为底物,但底物也可能是脂肪等其他物质,消耗脂肪时 CO_2 释放量小于氧气消耗量,所以若题图乙 D 点开始只进行有氧呼吸,D 点后 CO_2 释放量和 O_2 吸收量不一定相等,**B 正确**; $RQ = \frac{CO_2 \text{ 释放量}}{O_2 \text{ 吸收量}}$,当 $RQ = 1$ 时, CO_2 释放量等于 O_2 吸收量,若底物为葡萄糖,则 $RQ = 1$ 时,细胞只进行有氧呼吸,一定范围的氧气浓度下,有氧呼吸强度会随着氧气浓度增加而增



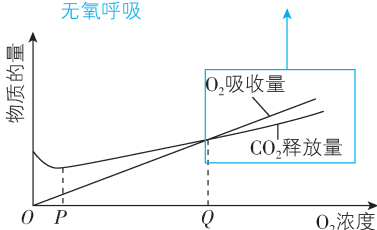
加,因此 c 点以后呼吸作用的强度会随氧分压的增大而变化,**C 错误**;由题图可知,适宜的温度、氧气充足的条件有利于种子萌发,**D 正确**。

6. C

题目解读

题图 1 中 CO_2 释放量始终大于 O_2 吸收量,说明始终存在无氧呼吸;题图 2 中 O_2 吸收量大于 CO_2 释放量的原因如图。

Q 点后 O_2 吸收量大于 CO_2 释放量,说明图 2 植物消耗的有机物不只是糖类,在 Q 点时虽然吸收 O_2 的量等于释放的 CO_2 的量,但是此时仍存在无氧呼吸



【解析】题图 1 中 12 h 时,二氧化碳的释放量约为 $75 \mu\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$,氧气的吸收量约为 $30 \mu\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$,说明此时有氧呼吸和无氧呼吸同时进行,有氧呼吸过程中 O_2 的吸收量 = CO_2 的释放量,故有氧呼吸 CO_2 的释放量为 $30 \mu\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$,且消耗葡萄糖与 CO_2 的释放量之比为 1 : 6,无氧呼吸二氧化碳的释放量为 $45 \mu\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$,且消耗葡萄糖与 CO_2 的释放量之比为 1 : 2,故无氧呼吸消耗的葡萄糖为有氧呼吸消耗葡萄糖的 4.5 倍,**A 错误**;题图 1 种子萌发过程中的 12~30 h 之间, CO_2 的释放量 $> \text{O}_2$ 的吸收量,说明种子同时进行有氧呼吸和无氧呼吸,有氧呼吸的产物是水和 CO_2 ,无氧呼吸的产物是酒精和 CO_2 ,**B 错误**;根据题目解读可知,题图 2 中植物消耗的有机物不只是糖类,因此 Q 点时,该种子 O_2 的吸收量和 CO_2 的释放量虽然相等,但此时进行有氧呼吸和无氧呼吸,**C 正确**;题图 2 中 P 点对应的 O_2 浓度最适合储存该种子,因为此时二氧化碳的总释放量最低,总呼吸强度最弱,而非无氧呼吸强度最低,**D 错误**。

7. ABC

题目解读

分析题图可知,0~5 min 期间,黑暗条件下,叶片只进行呼吸作用,密闭容器内的氧气量下降;5~15 min 期间,光照条件下,叶片同时进行光合作用和呼吸作用,并且光合作用强度大于呼吸作用,密闭容器内的氧气量上升,15 min 后达到稳定。

【解析】溴麝香草酚蓝溶液能检测二氧化碳,0~5 min 期间,黑暗条件下,叶片只进行呼吸作用,释放二氧化碳,容器内含有二氧化碳,可观察到溶液由蓝变绿再变黄,**A 正确**;密闭容器中氧气浓度取决于有氧呼吸强度和光合作用强度的大小,b 点后氧气浓度不再改变,说明 b 点时叶片的光合作用速率等于呼吸作用速率;**B 正确**;黑暗条件下测得的细胞呼吸速率为 $2 \times 10^{-8} \text{ mol/min}$,而在光照条件下测得的净光合作用速率为 $4 \times 10^{-8} \text{ mol/min}$,氧气产生的速率为总光合作用速率,即为细胞呼吸速率与净光合作用速率之和,是 $6 \times 10^{-8} \text{ mol/min}$,**C 正确**;与 a 点相比,b 点时容器内的二氧化碳含量变少, C_3 生成量减少,而 C_3 的还原量不变,所以 C_3 含量减少,**D 错误**。



8. **B** 【解析】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 $\rightarrow$ 电能 $\rightarrow$ 化学能, 题图 2 中的能量转换为光能 $\rightarrow$ 电能 $\rightarrow$ 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**。



15 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。

9. **AD** 【解析】由题表数据可知, 随着光照强度的下降, 植物的呼吸速率下降, 因此该植物可通过降低呼吸速率来适应低光照强度环境, **A 正确**; 根据题表数据可知, 光照强度为 78.3% 时, 实验中该植物光合作用速率最大, 为净光合速率+呼吸速率 $= 14.13 + 2.12 = 16.25 (\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1})$, **B 错误**; 光照强度降低, 则光反应产物 ATP 和 NADPH 减少, 暗反应中 C_3 的还原减弱, 短时间内 CO_2 固定速率不变, C_3 的含量会上升, **C 错误**; 实验中低光照时该植物叶绿素的含量比光照强度为 100% 时叶绿素含量有所增加, 所以实验中低光照适应后该植物对光能的吸收能力可能会增强, **D 正确**。

突破点 8 遗传基础规律的应用

1. **BD** 【解析】由题意可知, 在该昆虫群体中, 雄性的基因型有 ZZ^B (灰色)、 $Z^B Z^B$ (黑色)、 ZZ (白色) 3 种, 雌性的基因型有 ZW^B (灰色)、 ZW (白色)、 $Z^B W$ (灰色)、 $Z^B W^B$ (黑色) 4 种, **A 错误**。白色雌性的基因型为 ZW , 灰色雄性的基因型为 ZZ^B , 子代的基因型为 ZZ (白色)、 ZZ^B (灰色)、 ZW (白色)、 $Z^B W$ (灰色), 各基因型概率相等, 即子代灰色: 白色为 1:1, **B 正确**。白色昆虫与灰色昆虫杂交的组合方式有 ① $ZZ^B \times ZW$, 其子代基因型为 ZZ 、 ZZ^B 、 $Z^B W$ 、 ZW ; ② $ZW^B \times ZZ$, 其子代基因型为 ZZ 、 ZW^B ; ③ $Z^B W \times ZZ$, 其子代基因型为 ZZ^B 、 ZW 。故只有组合 ② 的子代会一直保持与亲代相同的基因型, **C 错误**。灰色昆虫与黑色昆虫杂交的组合方式有 ① $ZZ^B \times Z^B W^B$, 子代 ZW^B 、 ZZ^B 表现为灰色, $Z^B W^B$ 、 $Z^B Z^B$ 表现为黑色; ② $ZW^B \times Z^B Z^B$, 子代 ZZ^B 表现为灰色, $Z^B W^B$ 表现为黑色; ③ $Z^B Z^B \times Z^B W$, 子代 $Z^B W$ 表现为灰色, $Z^B Z^B$ 表现为黑色。这三个组合的 F_1 都只有灰色与黑色, **D 正确**。

2. **ACD**

题目解读

解遗传题时, 常根据后代的表型推出亲本的基因型, 再根据亲本的基因型推出后代的基因型, 并进行相关的概率计算。也可以根据自由组合定律解题, 即控制不同性状的遗传因子的分离和组合互不干扰; 在形成配子时, 决定同一性状的成对的遗传因子彼此分离, 决定不同性状的遗传因子自由组合。



【解析】由乙组可推断，下垂耳对直立耳为显性，但不能推断出红眼对黑眼为显性，由甲组可推断红眼对黑眼为显性，**A 错误**；假设兔的红眼和黑眼性状由等位基因 A 、 a 控制，下垂耳和直立耳性状由等位基因 B 、 b 控制，根据甲、乙组杂交结果可判断①②③的基因型分别为 $AABb$ 、 $aaBb$ 、 $AaBb$ ，①与③杂交，子代表型及比例为红眼下垂耳：红眼直立耳 = 3 : 1，**B 正确**；①与②杂交， F_1 中红眼下垂耳兔的基因型为 $\frac{1}{3}AaBB$ 、 $\frac{2}{3}AaBb$ ，随机交配，子代表型比为 24 : 8 : 3 : 1，**C 错误**；乙组 F_1 中的黑眼下垂耳兔的基因型为 $\frac{1}{3}aaBB$ 、 $\frac{2}{3}aaBb$ ，随机交配，子代中黑眼直立耳兔比例为 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{9}$ ，**D 错误**。

3. **BCD** 【解析】双显性纯合雌性 ($AA X^B X^B$) 与双隐性纯合雄性 ($aa X^b Y$) 杂交，所得 F_1 雌性 ($Aa X^B X^b$) 测交，子代基因型及比例为 $Aa X^B X^b$: $Aa X^b X^b$: $aa X^B X^b$: $aa X^b X^b$: $Aa X^B Y$: $Aa X^b Y$: $aa X^B Y$: $aa X^b Y$ = 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1，已知子代的体色及比例为红色 : 灰色 = 3 : 1 (不考虑性别)，灰色个体占 $\frac{1}{4}$ ，对灰色个体可能的基因型进行讨论。可能性 1: $aa X^b X^b$ 、 $aa X^b Y$ 为灰色，即只要有 A 或 B 基因均表现为红色，双隐性为灰色， F_1 雄性基因型为 $Aa X^B Y$ ， F_1 自由交配子代灰色个体基因型为 $aa X^b Y$ ，占比为 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ ，则 F_1 中雌雄自由交配所得子代的体色及比例可能为红色 : 灰色 = 15 : 1；可能性 2: $Aa X^B X^b$ 、 $Aa X^B Y$ 为灰色，即 A 和 B 基因同时存在时表现为灰色，故 F_1 自由交配子代灰色个体的占比为 $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$ ，则 F_1 中雌雄自由交配所得子代的体色及比例可能为红色 : 灰色 = 7 : 9；可能性 3: $Aa X^b X^b$ 、 $Aa X^b Y$ 为灰色或 $aa X^B X^b$ 、 $aa X^B Y$ 为灰色，即只有基因 A 没有基因 B 时为灰色，其余基因型均为红色，或只有基因 B 没有基因 A 时为灰色，其余基因型均为红色，则 F_1 中雌雄自由交配所得子代的体色及比例可能为红色 : 灰色 = 13 : 3。综合分析，**B、C、D 符合题意**。

4. **ABC**

题目解读

性逆转雌鼠基因型为 $X^{SDX-}Y$ ，野生型雄鼠基因型为 $X^{SDX}Y$ ，两亲本杂交，推导过程如下：

	X^{SDX}	Y
X^{SDX-}	$X^{SDX} X^{SDX-}$ 雌性	$X^{SDX-} Y$
Y	$X^{SDX} Y$ 雄性	YY (无法发育)

其中 $X^{SDX-}Y$ 成年后有 $\frac{1}{4}$ 会性逆转为雌性，则雌 : 雄 =

$$\left(1 + \frac{1}{4}\right) : \left(1 + \frac{3}{4}\right) = 5 : 7, \text{B 错误。}$$

【解析】根据题干信息可知， SRY 基因只位于 Y 染色体上，因此与 SDX 基因不可能是等位基因，**A 错误**； SRY 基因只位于 Y 染色体上，所以非性逆转雌鼠细胞中不含有 SRY 基因，由题干可知， SDX 基因缺失对雌鼠无影响，且未发生性逆转的



SDX 基因缺失雄鼠表现为生精受阻,所以非性逆转雌鼠细胞中含有 *SDX* 基因,**C 错误**;根据题干信息,*SRY* 基因是哺乳动物的雄性性别决定基因,*SDX* 基因若缺失,会有一部分雄性性逆转为雌性,因此二者在雄性个体正常发育中可能具有相似作用,**D 正确**。

5. D

题目解读

结合题目信息分析可知,深红色果皮个体 (*AAEE*) 与白色果皮个体 (*aaee*) 杂交, F_1 (*AaEe*) 果皮为红色, F_1 自交得到 F_2 , 性状分离比为深红色: 红色: 浅红色: 白色 = 3: 2: 1: 2 (6: 4: 2: 4), 为 9: 3: 3: 1 的变式, 两对基因符合自由组合定律。结合多个亲本的性状和子代的性状及比例分析, *A* 基因的个数控制颜色的深浅, *AA* 为深红色, 若无 *E* 基因抑制红色素合成, *Aa* 也表现为深红色, 即 *AA*__、*Aaee* 表现为深红色, *AaEe* 表现为红色, *AaEE* 表现为浅红色, *aa*__ 表现为白色。

【解析】由题目解读可知, *Aaee* 表现为深红色, **A 错误**; F_2 中深红色果皮基因型及比例为 $\frac{1}{16}AAEE$ 、 $\frac{2}{16}AAEe$ 、 $\frac{1}{16}AAee$ 、 $\frac{2}{16}Aaee$, F_2 深红色果皮个体中纯合子占 $\left(\frac{1}{16} + \frac{1}{16}\right) \div \left(\frac{1}{16} + \frac{2}{16} + \frac{1}{16} + \frac{2}{16}\right) = \frac{1}{3}$, **B 错误**; F_2 中浅红色果皮个体基因型为 *AaEE*, 均为杂合子, **C 错误**; F_1 基因型为 *AaEe*, 与 F_2 中白色果皮个体 (*aa*__) 杂交, 无论白色个体的基因型是什么, 后代产生 *aa* 的概率都为 $\frac{1}{2}$, 表现为白色果皮, **D 正确**。

6. ABD

【解析】甲、乙两组的 F_1 均为金黄色, 而甲组中 F_2 出现金黄色: 乳白色: 白色 = 9: 3: 4, 为 9: 3: 3: 1 的变式, 乙组中 F_2 出现金黄色: 黄色: 乳白色 = 9: 3: 4, 也为 9: 3: 3: 1 的变式, 但表型不同, 故可推知, 甘蓝型油菜花色至少受三对等位基因控制, 假设三对等位基因分别为 *A/a*、*B/b* 和 *D/d*, *A/a* 与 *B/b* 自由组合, *D/d* 与 *B/b* 自由组合, *A/a* 与 *D/d* 情况未知, **A 正确**。结合 A 项, 若甘蓝型油菜花花色由三对基因控制, 且甲组中亲本白色的基因型为 *aabbDD*, 亲本金黄色的基因型为 *AABBDD*, F_1 金黄色的基因型为 *AaBbDD*, F_2 中乳白色的基因型为 *A_bbDD*, 白色的基因型为 *aa__DD*; 乙组中, 亲本乳白色的基因型为 *AAbbDD*, 亲本黄色的基因型为 *AABBdd*, F_1 金黄色的基因型为 *AABbDd*, F_2 中黄色为 *AAB_dd*, 概率为 $\frac{3}{16}$, 则乳白色的基因型为 *AAbb__*, 占 $\frac{1}{4}$ 。综上可知, 乳白色的基因型为 *A_bb__*, 白色的基因型为 *aa__D_*, 黄色的基因型为 *A_B_dd*, 金黄色的基因型为 *A_B_D_*, 甲、乙两组的 F_1 进行杂交, 即 *AaBbDD* × *AABbDd* → 乳白色 (*A_bb__*) 的概率为 $1 \times \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$ (自由组合) 或 $1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$ (连锁), **B 正确**。结合 B 项可知, 某隐性纯合个体 (*aabbdd*) × 金黄色亲本 (*AABBDD*) → F_1 : 金黄色 (*AaBbDd*) → F_2 : 白色 (基因型为 *aa__D_*) 所占的比例为 $\frac{1}{4} \times 1 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ (自由组合) 或 0 (连锁), **C 错误**。结合 B 项可知, 亲本中白



色个体的基因型为 $aabbDD$, 黄色个体的基因型为 $AABBdd$, 二者杂交, F_1 的基因型为 $AaBbDd$, 如果 A 和 d 、 a 和 D 分别在一条染色体上, 则 F_1 产生的配子及比例为 $Abd : ABd : aBD : abD = 1 : 1 : 1 : 1$, F_1 自交, F_2 黄色个体 (A_B_dd) 所占的比例为 $\frac{3}{4}(B_)\times\frac{1}{4}(AAdd) = \frac{3}{16}$; 若三对基因符合自由组合定律, 则 F_2 中黄色个体 (A_B_dd) 占比为 $\frac{3}{4}(A_)\times\frac{3}{4}(B_)\times\frac{1}{4}(dd) = \frac{9}{64}$, **D 正确**。

7. C

题目解读

F_1 雌性个体中黑体 : 灰体 = 1 : 5, 全为红眼; F_1 雄性个体中黑体 : 灰体 = 1 : 5, 红眼 : 朱红眼 = 1 : 1。说明控制体色的性状无性别差异, 相关基因位于常染色体上, 控制眼色的性状有性别差异, 相关基因位于 X 染色体上。

【解析】子代中黑体 : 灰体 = 1 : 5, 说明灰体为显性性状; 亲本均为红眼, 子代出现朱红眼, 说明朱红眼为隐性性状, 红眼为显性性状, **A 正确**。由题目解读可知, 控制眼色的基因位于 X 染色体上, F_1 雄性个体中有红眼和朱红眼, 且比例为 1 : 1, 说明母本携带两种眼色基因, 即母本眼色基因均为杂合, **B 正确**。设控制体色的基因用 A 、 a 来表示, 母本为灰体 ($A_$), 父本为黑体 (aa), 子代中黑体 (aa) 占 $\frac{1}{6}$, 说明母本产生 a 配子的概率为 $\frac{1}{6}$, 母本群体中体色基因纯合 (AA) 和杂合 (Aa) 的比例为 $\frac{2}{3}$ 和 $\frac{1}{3}$, 因此母本中体色基因纯合的个体占 $\frac{2}{3}$, **C 错误**。假设控制眼色的基因用 R 、 r 来表示, F_1 中灰体红眼雌果蝇的基因型及概率为 $\frac{1}{2}AaX^RX^R$ 、 $\frac{1}{2}AaX^RX^r$, 灰体红眼雄果蝇的基因型为 AaX^RY 。根据拆分法, F_1 灰体 (Aa) 随机交配, F_2 中黑体 (aa) 占 $\frac{1}{4}$; F_1 红眼雌性 ($\frac{1}{2}X^RX^R$ 、 $\frac{1}{2}X^RX^r$) 与红眼雄性 (X^RY) 随机交配, F_2 中朱红眼 (X^rY) 占 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 。综合考虑体色和眼色, F_2 中黑体朱红眼占 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{8} = \frac{1}{32}$, **D 正确**。

8. AD

【解析】甲的一个精原细胞完成减数分裂, 可产生 4 个精细胞, 两两相同 (易错: 易混淆一个精原细胞和一个个体产生配子的种类), **A 错误**; 据图可知, 雌鸟乙的体细胞内染色体少了一条, A 基因所在的染色体多了一段, 说明乙发生了染色体数目变异和染色体结构变异, **B 正确**; 乙进行减数分裂, 产生的配子中染色体正常 (染色体结构和数目均正常) 的只有 aZ^b , 概率为 $\frac{1}{2}\times\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$, **C 正确**; 甲和乙交配, 甲和乙均能产生 4 种比例相同的配子, 由于“含 W^0 的受精卵发育为雌性, 由含一条 Z 染色体且不含 W 或 W^0 的受精卵发育而来的胚胎致死”, 利用棋盘法分析:

		甲 AaZ^BZ^b				
		AZ^B	aZ^B	AZ^b	aZ^b	
乙 $A'aZ^bO$ ($A' = A^{bw^0}$)	$A'Z^b$	$AA'Z^BZ^b$	$A'aZ^BZ^b$	$AA'Z^bZ^b$	$A'aZ^bZ^b$	♀
	aZ^b	AaZ^BZ^b	aaZ^BZ^b	AaZ^bZ^b	aaZ^bZ^b	♂
	$A'O$	$AA'Z^BO$	$A'aZ^BO$	$AA'Z^bO$	$A'aZ^bO$	♀
	aO	×	×	×	×	

子代中雌性：雄性 = 2：1，灰腿红眼雄性个体 (AaZ^BZ^b) 占 $\frac{1}{12}$ ，**D 错误**。

9. **AC** 【解析】由题可知， F_1 产生配子的种类和比例为 $CSh : Csh : cSh : csh = 4 : 1 : 1 : 4$ ，若等位基因 C/c 与 Sh/sh 不存在连锁现象，则 F_1 产生配子的种类和比例应为 $CSh : Csh : cSh : csh = 1 : 1 : 1 : 1$ ，由此可知两对等位基因的遗传存在连锁现象，**A 正确**；由题干信息可知，重组率指测交后代中重组型个体占总个体数的百分率，故 F_1 有色饱满植株关于等位基因 C/c 与 Sh/sh 的重组率 = $(1\ 000 + 1\ 000) \div (4\ 000 + 4\ 000 + 1\ 000 + 1\ 000) \times 100\% = 20\%$ ，**B 错误**；根据棋盘法计算 F_1 自交后代的基因型及比例：

	4CSh	1Csh	1cSh	4csh
4CSh	16CCShSh 有色饱满	4CCShsh 有色饱满	4CcShSh 有色饱满	16CcShsh 有色饱满
1Csh	4CCShsh 有色饱满	1CCshsh 有色凹陷	1CcShsh 有色饱满	4Ccshsh 有色凹陷
1cSh	4CcShSh 有色饱满	1CcShsh 有色饱满	1ccShSh 无色饱满	4ccShsh 无色饱满
4csh	16CcShsh 有色饱满	4Ccshsh 有色凹陷	4ccShsh 无色饱满	16ccshsh 无色凹陷

故 F_1 自交，后代表型及比例为有色饱满：无色凹陷：有色凹陷：无色饱满 = 66：16：9：9，**C 正确**； F_1 产生的配子种类及比例为 $CSh : Csh : cSh : csh = 4 : 1 : 1 : 4$ ，取 F_1 的花药进行离体培养，再诱导染色体加倍，得到的表型比例与图中测交后代的相同，**D 错误**。

突破点 9 神经调节与体液调节

1. **BCD** 【解析】组成神经系统的细胞主要包括神经元和神经胶质细胞两大类，神经胶质细胞是对神经元起辅助作用的细胞，具有支持、保护、营养和修复神经元等多种功能，**A 正确**；乙酰胆碱与神经胶质细胞的相应受体结合，打开 Ca^{2+} 通道，该过程没有产生电信号，**B 错误**； H_2O_2 是在反应通路中形成的中间产物，不属于神经递质，神经递质一般是突触前膜释放的，**C 错误**；根据题意，神经元的 APP 跨膜蛋白通过结合并富集 Cu^{2+} ，提高 Sod3 活性，进而调控长期记忆的形成，APP 合成缺陷导致 Cu^{2+} 不能得到有效富集，故提高 Cu^{2+} 浓度也不能提高 Sod3 活性，不能缓解长时记忆减退，**D 错误**。

**易错总结**

神经元是神经系统的结构和功能单位,负责信息的接收、传导和整合,神经元在接受神经递质后,通常会发生化学信号→电信号的转换(如突触后膜去极化,产生动作电位),而神经胶质细胞则对神经元起支持、营养、保护和修复的作用,并不能发生化学信号→电信号的转换。

2. **CD** 【解析】题图中所示的三种神经属于外周神经系统,但外周神经系统还包括其他神经,**A 错误**;交感神经兴奋可引起瞳孔扩张,**B 错误**;神经递质的效应机制不同,与神经递质的种类(兴奋性、抑制性)和受体类型有关,**C 正确**;格隆溴铵能阻断副交感神经节后纤维对效应器的作用,但节后纤维末梢 ACh 的释放量并未减少,可推测格隆溴铵可能通过直接与 ACh 竞争 M 受体发挥作用,**D 正确**。
3. **B** 【解析】内耳的听觉感受细胞生存的内环境稳态失衡会影响内耳听觉感受细胞的功能,进而影响听力,**A 正确**;发作期抗利尿激素水平的升高使肾小管和集合管对水的重吸收增多(易错:抗利尿激素由下丘脑合成,垂体释放,作用于肾小管和集合管,促进肾小管和集合管对水的吸收),导致细胞外液渗透压下降,**B 错误**;醛固酮属于肾上腺皮质激素,其生理作用是促进肾小管重吸收钠离子,**C 正确**;由题表可知,急性发作期血清中抗利尿激素浓度和醛固酮浓度均升高,且醛固酮能促进肾小管和集合管对 Na^+ 的重吸收,所以急性发作期使用利尿剂治疗的同时应该保持低盐饮食,避免血钠浓度过高,影响身体健康,**D 正确**。
4. **ABC** 【解析】题图 1 的 a~c 过程中正在形成动作电位,此时神经纤维细胞膜上的钠离子通道正在打开,**A 正确**;题图 2 中电流表的两个电极一个接在膜外一个接在膜内同一位置,能测出静息电位,神经纤维受到刺激后可测得动作电位,**B 正确**;题图 1 中 b、d 时刻膜电位为 0 mV,膜两侧电位差为 0,电流表指针不偏转,与图 2 中指针状态一致,**C 正确**;题图 3 的③~⑤位置中,正在形成动作电位,神经纤维细胞膜上钠离子通道处于打开的状态, Na^+ 内流,**D 错误**。
5. **C** 【解析】胰岛素是机体内唯一能降低血糖的激素,鸡和兔进食后血糖浓度升高时,二者胰岛 B 细胞合成、分泌的胰岛素相对增多,**A 正确**;正常情况下,哺乳动物的血糖调节存在反馈调节机制,胰岛素能降低血糖浓度,胰高血糖素能升高血糖浓度,因此血糖调节中胰岛素和胰高血糖素的作用效果相反,**B 正确**;2 型糖尿病的形成原因主要是多因素导致的胰岛素抵抗和胰岛素分泌缺陷,**C 错误**;根据题意可知,终末糖基化产物可扰乱蛋白质、核酸等的正常功能,导致糖尿病并发症的发生,牛磺酸可以对多种细胞的功能进行调节,根据题图,鸡比兔的终末糖基化产物含量低,而牛磺酸含量高,故可能是鸡的牛磺酸含量较高导致其终末糖基化产物水平下降,使得鸡血糖高却无临床症状,**D 正确**。

知识拓展**胰岛素抵抗**

胰岛素抵抗(即对胰岛素的敏感性下降)可能会造成糖尿病的发生,常见的原因是胰岛素充足但不能与其受体结合起作用。有胰岛素抵抗,不一定就患有 2 型糖尿病,但是 2 型糖尿病的患者常伴有胰岛素抵抗的情况。胰岛素抵抗可能是出现葡萄糖耐量降低,以及血脂代谢异常、冠心病等的基础因素。



6. **CD** 【解析】题图中肠神经元释放乙酰胆碱作用于未成熟肠神经元使其非正常发育,属于神经调节,下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素作用于垂体,垂体释放促肾上腺皮质激素作用于肾上腺皮质,促进肾上腺皮质分泌糖皮质激素,属于体液调节,整个过程为神经—体液调节,**A 正确**;题图中单核细胞释放的 TNF 可导致炎症,炎症伴随着发热,体温调节中枢位于下丘脑,故 TNF 可能还刺激下丘脑的体温调节中枢,导致炎症伴随着发热,**B 正确**;长期精神压力下, $TGF\beta 2$ 含量升高,使肠神经元释放 Ach,使得未成熟肠神经元非正常发育,即抑制肠神经元发育,导致消化不良,**C 错误**;长期精神压力导致的糖皮质激素含量上升,会促进与压力相关的肠神经胶质细胞释放 CSF1,引起肠道炎症反应,故抑制 CSF1 分泌,会减弱肠道的炎症反应,具有一定的疗效,**D 错误**。

突破点 10 种群数量变化曲线分析

1. **BD** 【解析】第一天时大草履虫数量少,种内竞争弱,**A 错误**。由题图可知,种群数量经过一定时间的增长后,数量趋于稳定,增长曲线呈“S”形,故该种群的增长曲线为“S”形曲线,**B 正确**。 K 值,即环境容纳量,是指一定的环境条件所能维持的种群最大数量。改变起始种群数量,其他条件不变,只会改变达到 K 值的时间,不会影响 K 值大小,**C 错误**。气温和干旱等气候因素以及地震、火灾等自然灾害,对种群的作用强度与该种群的密度无关,称为非密度制约因素,**D 正确**。
2. **ACD** 【解析】甲、乙种群存在竞争关系,第 6~10 年乙种群增长速率小于 0,种群密度减小,与甲的竞争减小,甲的 K 值增大,故甲种群第 12 年时的 K 值比第 6 年时的大,**A 错误**;乙种群在第 0~4 年增长速率大于 0,种群数量一直增加,第 4 年时数量达到最大值,在 4~10 年增长速率小于 0,种群数量一直减少,在第 10~12 年增长速率等于 0,种群数量不变,**B 正确**;乙种群在第 0~4 年种群的增长速率先增大后减小,数量变化类似于“S”形增长,在第 4 年后种群数量先减小后维持稳定,**C 错误**;在第 6~8 年间,甲种群增长速率大于 0,在不考虑种群的迁入和迁出等情况下,出生率大于死亡率,乙种群增长速率小于 0,在不考虑种群的迁入和迁出等情况下,出生率小于死亡率,**D 错误**。
3. **C** 【解析】分析题图可知, $(K \text{ 值} - \text{种群数量}) / K \text{ 值}$ 越大,种群数量越小,影响种群增长的环境阻力越小,但种群增长速率不一定越大,种群增长速率在种群数量等于 $\frac{K}{2}$ (100) 时最大,**A 错误**;非生物因素对种群数量变化的影响是综合性的,一般来说,对种群的作用强度与该种群密度无关,**B 错误**;题图中的种群数量变化为自然条件下的种群数量变化,该种群出生率和死亡率的差值即增长率,与“S”形增长的种群数量呈负相关,**C 正确**;种群的年龄组成在 S_2 点和 S_4 点时均为增长型,因为此时的种群数量还未达到 K 值,**D 错误**。



4. ACD

题目解读

分析题意可知, R 对策生物通常个体小、寿命短、生殖力强但存活率低, 亲代对后代缺乏保护, 对应的生物如东亚飞蝗; K 对策生物通常个体大、寿命长、生殖力弱但存活率高, 亲代对后代有很好的保护, 对应的生物如哺乳动物东北虎。R 对策的生物, 如蝗虫, 其种群数量大规模增加的规律时往往是第一年洪灾, 第二年干旱, 说明 R 对策生物不易受密度制约因素影响, 而易受非密度制约因素影响; K 对策的生物, 如哺乳动物, 其种群密度过大时资源匮乏, 往往容易暴发传染病, 说明 K 对策生物易受密度制约因素的影响。

【解析】熊猫是哺乳动物, 个体大、寿命长、生殖力弱但存活率高, 其生活史为 K 对策; 蝗虫个体小生殖能力强, 但是成活率低, 生活史为 R 对策, **A 错误**。由题图可知, 存活曲线 II 的斜率基本相同, 表示存活曲线为类型 II 的种群中各年龄段存活个体减少量相似, 即死亡率基本相同, **B 正确**。由图可知, 类型 III 的生物寿命较短, 因此生活史对策更接近 R 对策, **C 错误**。由题目解读可知, R 对策的生物易受非密度制约因素影响, 如蝗虫易受环境条件影响, K 对策的生物如熊猫, 易受密度制约因素影响, **D 错误**。

5. ACD

题目解读

据题图分析, 实线表示某种被捕捞生物的净补充量(一个繁殖周期内出生数超出死亡数的部分)随种群密度的变化, 实际可代表的是种群增长速率随种群数量变化的曲线, 为持续获得较大产量通常需要使捕捞后的数量保持在 $\frac{N}{2}$ 值附近。

【解析】MSY 表示最大持续产量, 种群密度为 N_m 时该生物的净补充量最大, 故可用 MSY 表示种群密度为 N_m 时的净补充量, **A 正确**; 若种群密度低于 N_m , 而收获持续保持在 MSY 努力水平, 则收获量会降低, 但不会导致种群灭绝(关键: 此时净补充量曲线大于收获量曲线, 种群数量会上升), **B 错误**; 若没有捕捞, 种群数量达到 K 值(种群密度达到 N)后, 种群数量可能围绕 K 值上下波动, **C 正确**; 净补充量随种群密度的变化, 可代表的是种群增长速率随种群数量变化的曲线, 分析题图可知, 种群数量的变化接近“S”形增长, 满足该曲线的模型假设为资源条件不变、不考虑种群的年龄结构、不考虑繁殖力随年龄改变等, **D 正确**。

6. BCD

【解析】一个物种在群落中的地位和作用, 包括所处的空间位置, 占用资源的情况, 以及与其他物种的关系等, 称为这个物种的生态位, 据图可知, 两种藻类对于硅酸盐和磷酸盐的利用有重叠, 说明两种藻类的生态位存在重叠, **A 正确**; 分析题图, a 点的磷酸盐浓度正好位于梅尼小环藻的零增长线, 而高于美丽星杆藻的零增长线, 若初始环境资源处于 a 点且没有资源补充, 在两种群共存的情况下, 由于美丽星杆藻消耗磷酸盐会使磷酸盐浓度低于梅尼小环藻的零增长线, 使梅尼小环藻的种群数量下降, 即初始一段时间内, 美丽星杆藻种群年龄结构处于增长型, 数量会增多, 而梅尼小环藻种群年龄结构处于衰退型, 数量会减少, **B 错误**; 环境资源处于区域②时, 硅酸盐浓度低于美丽星杆藻的零增长线, 使美



丽星杆藻在种间竞争中处于劣势,**C 错误**;环境资源处于 b 点时,随着资源的消耗,硅酸盐浓度(而非磷酸盐)更早到达甚至低于美丽星杆藻的零增长线,使其无法生存和繁殖,在竞争中处于劣势,**D 错误**。