小卷提速 · 提分

提分小卷 ▸ 1

1. **C** 【解析】本题考查模拟实验。

绿豆和黄豆的形状等物理性质差异明显，抓取时无法保证D、d两种配子被抓取的概率相等，不能代替质地相同的彩球，**A 错误**；着丝粒分裂不是由纺锤丝牵引导致的，牵拉细绳使橡皮泥分开仅能模拟纺锤丝牵引染色体移向细胞两极的过程，**B 错误**；构建重组DNA分子时两个DNA片段需要通过形成磷酸二酯键实现连接，用订书钉连接两个带有DNA序列的纸条，可模拟磷酸二酯键的形成过程，**C 正确**；两对等位基因的自由组合需要模拟非同源染色体上非等位基因的自由组合，需设置两个小桶分别代表两对同源染色体，各装入表示一对等位基因的彩球，每次从两个桶各抓取一个彩球模拟自由组合，仅向实验一的桶内加入代表另一对等位基因的彩球，无法模拟两对等位基因自由组合的过程，**D 错误**。

2. **D** 【解析】本题考查酶与ATP的转化。

ATP分子的结构可以简写为A—P～P～P，AMP分子的结构可以简写为A—P，二者都含有腺苷（A）和磷酸基团，ATP水解脱去两个磷酸基团后成为AMP，AMP是RNA的基本单位，**A 错误**；正常细胞内，ATP与ADP之间的相互转化时刻不停地发生并且处于动态平衡之中，ATP在细胞中含量较少，**B 错误**；AMP脱氨酶、ACP、酶X等酶的作用机制是降低化学反应的活化能，不为化学反应提供活化能，**C 错误**；IMP具有鲜味特性而次黄嘌呤和核糖无鲜味，故在IMP降解前有效抑制ACP的活性能减少IMP的降解，使鱼肉保持鲜味，**D 正确**。

3. **C** 【解析】本题考查Ca^{2+}的跨膜运输。

Ca^{2+}通过ECA进入内质网，通过CAX借助H^+梯度进入液泡，都属于主动运输，主动运输是逆浓度梯度运输，说明内质网和液泡内的Ca^{2+}浓度高于细胞质基质，**A 错误**；敲除*ECA*基因（仅存液泡回收途径）的突变体甲恢复时间为240 s，敲除*CAX*基因（仅存内质网回收途径）的突变体乙恢复时间为200 s，说明缺失内质网途径对Ca^{2+}回收的影响更大，内质网的作用更显著，**B 错误**；冷激时细胞质基质Ca^{2+}浓度快速升高，与内质网、液泡中的Ca^{2+}通过膜上Ca^{2+}通道顺浓度梯度释放到细胞质基质中有关，抑制二者膜上的Ca^{2+}通道会减少Ca^{2+}的释放量，冷激后细胞质基质中Ca^{2+}峰值会降低，**C 正确**；突变体甲的*ECA*基因被敲除，只能依靠液泡回收途径回收Ca^{2+}，CAX依赖液泡膜两侧的H^+浓度差工作，而H^+浓度差由液泡膜ATP酶主动运输H^+进入液泡建立，抑制液泡膜ATP酶活性会导致H^+梯度无法正常建立，CAX无法正常转运Ca^{2+}，突变体甲的恢复时间会延长，**D 错误**。

知识拓展 植物细胞中 Ca^{2+} 作为第二信使参与信号转导。细胞质基质 Ca^{2+} 浓度通常维持在较低水平，远低于细胞外和细胞器内的浓度。当受到逆境胁迫（如冷激、干旱、盐胁迫）时，Ca^{2+} 通过通道蛋白从内质网、液泡等钙库快速释放至细胞质基质，引起细胞质基质 Ca^{2+} 浓度瞬时升高，激活下游信号通路。随后通过 $Ca^{2+}-ATP$ 酶和 Ca^{2+}/H^{+} 反向转运体将 Ca^{2+} 回收至钙库，恢复静息水平。这种“释放—回收”机制是植物响应环境胁迫的重要基础。

4. **C** 【解析】本题考查内共生理论。

蓝细菌细胞内具有光合色素及相关的酶，使其能吸收和利用光能，从而产生 ATP，**A 正确**；芽殖酵母 N 内存在工程蓝细菌 S，若支持内共生理论，则光照条件下芽殖酵母 N 内的工程蓝细菌可进行光合作用产生 ATP 供给芽殖酵母 N，使芽殖酵母 N 繁殖速度比芽殖酵母 M 快，**B 正确**；蓝细菌光反应产生的 ATP 一方面用于暗反应中 C_3 的还原，另一方面通过 NTT 蛋白运出用于芽殖酵母 N 的生命活动，**C 错误**；突然提高光照强度，光反应增强，产生的 ATP 和 NADPH 增多，C_3 的还原量增多，短时间内 C_3 的合成量不变，因此突然提高光照强度，短时间内蓝细菌中 C_3 的含量将减少，**D 正确**。

易错总结 **高中生物学选择题题干及选项中一些重要修饰词（限定词）**

审出选择题题干及选项中的“限定条件”信息，就等于找到了“题眼”，这些限定条件一般提示了解题的思路和方向。限定条件一般包括：

（1）限定种类，如时间、原因、影响等；

（2）限定程度，如根本、直接、最终、一定、最好、最简便、最多、最少、最可能等；

（3）限定对象，如是植物细胞还是动物细胞，是高等植物还是低等植物，是叶肉细胞还是根细胞，是一个细胞还是一个生物体等；

（4）限定过程，如是蛋白质的合成过程还是分泌过程等。

5. **B** 【解析】本题考查药敏试验原理。

利用固体培养基培养微生物时，应将平板倒置，如题图 1 中的①，**A 错误**；Ⅳ号滤纸片周围的抑菌圈中出现了菌落，说明这些菌落获得了抗药性，抗药性的获得可能是由于这些大肠杆菌发生了基因突变，**B 正确**；题图 2 中Ⅳ号纸片的抑菌圈中的菌落具有链霉素抗性，但不一定有四环素抗性，若将链霉素换成四环素进行题述实验，Ⅳ号滤纸片周围的区域可能不会出现相应的菌落，**C 错误**；在题图实验中需将菌液均匀涂在固体培养基上，因此应用稀释涂布平板法接种微生物，**D 错误**。

6. **D**

题目解读 依据实验一，黄色母鸭（甲）×灰色公鸭（乙）→母鸭全为灰色，公鸭全为褐色，由于褐色需要同时具有 A 和 B 基因，灰色需要有 A 基因无 B 基因，结合鸭子的性别决定方式可推知 A/a 基因位于常染色体上，B/b 基因位于 Z 染色体上。

【解析】本题考查基因互作与遗传。

依据题目解读可知，B/b 基因位于 Z 染色体上，甲、乙基因型分别为 $aaZ^{B}W$、$AAZ^{b}Z^{b}$，丙的基因型为 $aaZ^{b}W$，**A、C 正确**；甲、乙、丙的基因型分别为 $aaZ^{B}W$、$AAZ^{b}Z^{b}$、$aaZ^{b}W$，实验一中 F_1

基因型为 AaZ^BZ^b（公鸭）、AaZ^bW（母鸭），实验二中 F_1 基因型为 AaZ^bZ^b（公鸭）、AaZ^bW（母鸭），均为杂合子，**B 正确**；实验三亲本基因型为 AaZ^BZ^b、AaZ^bW，后代白色公鸭基因型为 aaZ^bZ^b，分别讨论两对基因，Aa×Aa 得到 aa 的概率为 $\frac{1}{4}$，公鸭中 Z^bZ^b 的概率为 $\frac{1}{2}$，总概率为 $\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$，**D 错误**。

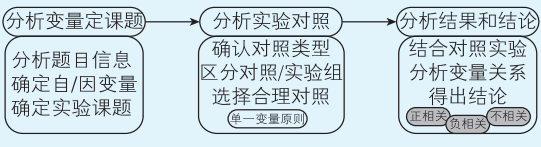
7. **C** 【解析】本题考查 RNA 干扰机制。

由题干及题图可知，转录激活因子 TAZ 可以促进 miR-29a（一种小分子 RNA）的合成，即提高 *miR-29a* 基因的转录水平，**A 正确**；由题图可知，miR-29a 与 *GALNT18* mRNA 通过碱基互补配对进行识别，**B 正确**；由题图可知，miR-29a 与 *GALNT18* mRNA 结合后导致其降解，是在翻译水平上调控 *GALNT18* 的功能（注意：mRNA 是翻译的模板，miR-29a 通过影响 mRNA 的翻译过程进而影响基因功能），**C 错误**；由题干及题图可知，TAZ 通过抑制 *GALNT18* 的表达，减少小细胞肺癌细胞 O-糖基化修饰进而抑制其转移，故可推知 *GALNT18* 高表达会促进小细胞肺癌细胞的转移，**D 正确**。

8. **C** 【解析】本题考查植物缺素诊断。

实验中 A 组施用 NH_4NO_3 溶液（含 N 不含 Mg）、B 组施用 $MgSO_4$ 溶液（含 Mg 不含 N）、C 组施用 $Mg(NO_3)_2$ 溶液（同时含 N 和 Mg），一段时间后观察不同组玉米幼苗叶片的颜色变化，目的是探究叶片发黄的原因是缺少 N、缺少 Mg，还是同时缺少 N 和 Mg，**A 正确**；无关变量是指实验中除自变量以外影响实验结果的变量，本实验中自变量是所施溶液的种类（即元素的种类），三组幼苗的数量及三种溶液的浓度等对实验结果有影响，但不是本实验要研究的变量，属于无关变量，应保持相同且适宜，**B 正确**；若 A、B 两组叶片发黄，C 组叶片变绿，即 A 组仅含 N 发黄，B 组仅含 Mg 发黄，C 组同时含 N 和 Mg 变绿，这表明叶片发黄的原因是缺少 N 和缺少 Mg，而不是缺少 N 或缺少 Mg，**C 错误**；单一变量原则是指实验中只改变了一个变量，本实验的变量是所施溶液的种类（即元素种类），其他条件相同且适宜，遵循了单一变量原则，本实验设置了不同组相互对照，遵循了对照原则，**D 正确**。

要点归纳 （1）高中生物学实验题的分析体系



（2）实验结果的分析

①单自变量结果分析

如果题目中自变量只有一个，则直接根据实验结果推理出结果和结论的逻辑关系。

②多自变量结果分析

若题目中具有多个自变量，同时对一个因变量产生影响，在分析自变量对因变量的影响时，需要注意单一变量原则，使其他变量保持一致，分析某一变量。

③定量实验结果分析

在定量实验的结果分析中，不仅需要注意分析自变量对因变量的定性影响，还需要分析自变量和因变量之间的定量关系，即两者在一定范围之内的数据相关性。

9. **A**

题目解读 据题图可知，降低 γ4 神经元膜上 Nlg3 的含量，果蝇运动速度下降；阻断谷氨酸的释放，果蝇运动速度更慢，说明 Nlg3 可能与谷氨酸的释放有关。

【解析】本题考查突触结构与功能。

实验组 1 和实验组 2 采用两种不同的基因操作技术，均特异性地降低果蝇 γ4 神经元膜上 Nlg3 的含量，得到了相似的实验结果，这可以排除单一基因操作技术影响其他神经元造成的假阳性，保证实验结果是由 Nlg3 含量降低导致的，**A 正确**；Nlg3 是突触后膜的黏附分子，其减少不会导致 γ4 神经元无法合成谷氨酸，**B 错误**；Nlg3 是突触后膜的黏附分子，功能是稳定突触结构，参与保障神经信号正常传递，并非谷氨酸的受体，谷氨酸需与突触后膜上的特异性受体结合，才能引发突触后膜兴奋，**C 错误**；Nlg3 是位于突触后膜的黏附分子，该实验不能证明其为 γ4 神经元特有的蛋白质，**D 错误**。

10. **D** **【解析】**本题考查膜电位曲线。

静息电位主要是钾离子外流形成的，钾离子外流主要是通过离子通道的协助扩散，而不是通过钠钾泵，钠钾泵主要与维持细胞内外离子浓度差有关，**A 错误**；由题干可知，窦房结细胞膜上缺乏运输钠离子和钾离子的通道，其动作电位主要由钙离子通过通道蛋白流动形成，属于协助扩散，**B 错误**；由题图可知，与心房肌细胞相比，窦房结细胞动作电位仍为内正外负，只是幅值降低，**C 错误**；心肌缺氧会影响细胞呼吸，进而影响能量供应，多种离子的运输可能需要能量，而多种离子的运输对心脏正常的电活动至关重要，所以心肌缺氧可能导致心律失常，**D 正确**。

11. **D** **【解析】**本题考查自然选择与生物进化。

基因突变具有不定向性，不同类型的猎物只起到选择作用，不会诱导高山鼩鼱发生定向基因突变，吻部形态差异是不定向基因突变后经环境选择保留的结果，**A 错误**；种群的年龄结构是指一个种群中各年龄期个体数目的比例，甲、乙是按觅食特征划分的亚群，二者的数量变化不能直接决定该种群的年龄结构，**B 错误**；生殖隔离是新物种形成的标志，甲、乙属于同一种群的两个亚群，不存在生殖隔离，没有进化为两个新物种，**C 错误**；自然选择会定向改变种群的基因频率，决定生物进化的方向，气候暖化后岩缝昆虫幼虫增多，更适合甲亚群生存，因此甲亚群数量占比上升是自然选择定向作用下种群基因频率定向改变的结果，**D 正确**。

易错总结 **生物进化中的“定向”与“不定向”**

(1) 基因突变是不定向的：环境或猎物的差异不能“诱导”生物产生定向基因突变，基因突变是随机发生的；自然选择只是对已经产生的各种基因突变控制的性状进行筛选，而不是决定基因突变的方向。

(2) 自然选择是定向的：特定环境会定向保留适应环境的性状，导致种群中相应基因频率定向改变，从而决定生物进化的方向。

(3) 快速判断技巧：若选项表述为“环境诱导定向突变”“环境使生物发生定向变异”等，通常判断为错误；若表述为“自然选择使种群基因频率定向改变”，则判断为正确。

12. **D** **【解析】**本题考查种子休眠调控机制。

由题意可知，在种子萌发过程中，ABA 促进种子休眠，GA 抑制种子休眠，二者作用相抗衡，**A 错误**；流水浸种有利于种子萌发的原因是降低了种子中脱落酸的含量，**B 错误**；光敏

色素分布于植物的各个部位，**C 错误**；人为控制环境条件能够调控基因的表达过程，从而改变激素的相对含量，**D 正确**。

13. B 【解析】本题考查生态系统碳循环。

增加土壤碳固存，可减少 CO_2 排放，在一定程度上有利于缓解温室效应，**A 正确**；取样器取样法可调查土壤中小动物类群的丰富度，不能用于调查微生物类群的丰富度，**B 错误**；土壤有机碳增加可提高土壤肥力、改善土壤结构，有利于作物生长，**C 正确**；绿肥和牛粪属于有机物质的输入，可改善土壤微生物群落结构，促进物质循环，**D 正确**。

要点归纳 **生物丰富度常用调查方法**

(1) 稀释涂布平板法：适用于微生物（细菌、真菌等），通过鉴定菌落种类推算微生物类群的丰富度。

(2) 取样器取样法：适用于土壤中小动物，用诱虫器分离后统计物种数。

(3) 样方法：适用于活动能力弱、活动范围小的动物等。

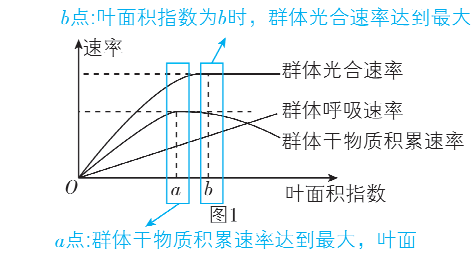
14. A 【解析】本题考查动物细胞工程与胚胎工程。

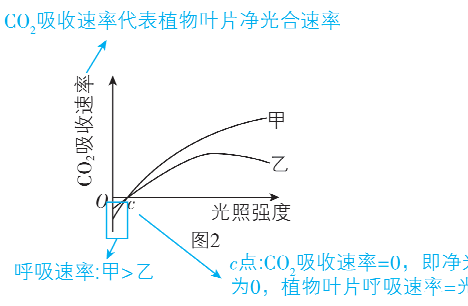
贴壁生长的细胞进行传代培养时，需要用胰蛋白酶将其分散为单个细胞，再经离心收集，**A 正确**；动物细胞培养所需气体中的 CO_2 的作用是维持 pH，医用氧气中添加的 CO_2 的作用是刺激呼吸中枢，维持呼吸运动，**B 错误**；体外受精时，采集的卵母细胞需要培养到 MⅡ 期才能与采集后获能的精子结合形成受精卵，**C 错误**；胚胎移植将供体胚胎移植到受体内实质上是早期胚胎在相同生理环境下空间位置的转移，**D 错误**。

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

题目解读





【解析】本题考查叶面积指数。

由题目解读可知，当叶面积指数小于 a 时，随叶面积指数增加，群体干物质积累速率上升，当叶面积指数大于 a 时，随叶

面积指数增加，群体干物质积累速率下降，据此可以看出过度密植可能会导致产量下降，因而相关研究对合理密植具有重要指导意义，**A 正确**；题图 2 中 c 点时，甲、乙两种叶片的净光合速率相等且均为零，此时叶片的光合速率=呼吸速率，但由于甲、乙两种叶片的呼吸速率不同，所以光合速率，即 CO_2 固定速率不同，**B 正确**；当叶面积指数大于 a 时，群体干物质积累速率下降，因此题图 1 中 $a\sim b$ 段群体光合速率增加量小于群体呼吸速率增加量，**C 错误**；由于上层叶片对阳光有遮挡，导致下层叶片接受的光照强度较弱，因此下层叶片净光合速率达到最大值时所需要的光照强度较上层叶片的低，因此据题图 2 推测，甲种叶片位于树冠上层，且甲种叶片净光合速率最大时所需光照强度高于乙，**D 正确**。

16. **C**

题目解读 实验目的是提高甜菜的光合效率和产量，则应将目的基因插入“启动子(Mav35S)→多克隆位点→终止子”之间。

【解析】本题考查农杆菌转化法。

结合题图中启动子、终止子和限制酶酶切位点的位置可知，质粒上的酶切位点 *Hind*Ⅲ更靠近启动子(上游)，*Aar*Ⅰ更靠近终止子(下游)，因此，应该在 *SBPase* 基因上游添加 *Hind*Ⅲ序列，下游添加 *Aar*Ⅰ序列，才能保证目的基因插入方向正确，**A 错误**。农杆菌转化法中，只有质粒上的 T-DNA 区域会被整合到受体细胞的染色体 DNA 中，潮霉素抗性基因(Hyg^R)位于T-DNA 内部，会随目的基因一起被整合到受体细胞染色体 DNA 上，卡那霉素抗性基因(Kan^R)位于T-DNA 外部，不会被整合到受体细胞染色体 DNA 上。因此，筛选转基因甜菜细胞时，应使用含潮霉素的培养基，**B 错误**。凝胶电泳中，DNA 分子的迁移速率与凝胶的浓度、DNA 分子片段大小和构象等有关，**C 正确**。该过程是将拟南芥的 *SBPase* 基因转入甜菜，属于基因工程，并没有对蛋白质的结构进行设计改造，不属于蛋白质工程，**D 错误**。

提分小卷 ▸ 2

1. **A** **【解析】**本题考查元素与化合物。

淀粉属于多糖，是生物大分子，无法直接被人体细胞吸收，需要水解为单糖后才能被吸收，**A 正确**；人体体液中的无机盐大多数以离子形式存在(常考：组成细胞的元素多以化合物的形式存在，无机盐多以离子的形式存在)，**B 错误**；牛肉中的蛋白质为生物大分子，需要经消化系统分解为氨基酸后才能被人体吸收，无法直接被人体吸收用于肌肉修复，**C 错误**；铁属于微量元素，是血红蛋白的组成成分，参与氧气运输，**D 错误**。

2. **D** **【解析】**本题考查植物细胞质壁分离。

在“探究植物细胞的吸水和失水”实验过程中，实验自身前后形成对照，不需要单独设置对照组，**A 错误**；完成步骤①(制作临时装片)时应用镊子夹起盖玻片，让它的一侧先接触载玻片上的液滴，然后缓缓放平，不能用手直接拿盖玻片放上，**B 错误**；步骤④可观察到细胞发生质壁分离，步骤⑥可观察到细胞发生质壁分离复原，由于质壁分离复原时细胞会吸水，液泡内细胞液浓度降低，所以会观察到步骤⑥液泡颜色比步骤④更浅，**C 错误**；步骤③到⑥过程中，细胞先发生质壁分离(细胞失水，细胞液浓度增大，吸水能力上升)，后发生质

壁分离复原(细胞吸水,细胞液浓度减小,吸水能力下降),即植物细胞吸水能力先上升后下降,**D 正确**。

要点归纳 探究植物细胞的吸水和失水实验中,需要注意两点:①实验中前后自身对照;②该实验是高中生物学观察类实验中唯一一个可以只用低倍镜观察的实验。

3. **D** 【解析】本题考查细胞分裂。

斑马鱼是真核生物,幼鱼表面上皮细胞(SEC)能在 DNA 不复制的情况下进行“无复制分裂”,而无丝分裂是指分裂过程中无染色体和纺锤丝的变化,会进行 DNA 复制,**A 错误**;同源染色体非姐妹染色单体间的互换通常发生在减数分裂过程中,而“无复制分裂”不涉及 DNA 复制和基因重组,故不会发生上述现象,**B 错误**;细胞核的全能性是指已分化细胞的细胞核仍然包含该生物全套的遗传物质,具有发育为完整个体或分化成其他各种细胞的潜能,“无复制分裂”产生的 4 个子 SEC 的细胞核不含该生物($2N=50$)全套的遗传物质,故其细胞核不具有全能性,**C 错误**;由于“无复制分裂”过程中 DNA 不复制,每轮分裂后子细胞的 DNA 含量减半,经过两轮分裂后,子细胞的 DNA 含量可能不足以支持进一步的分裂,**D 正确**。

4. **B** 【解析】本题考查基因自由组合定律。

①AABBCC 和②AABBcc 杂交,F_1 基因型为 AABBCc,仅 C/c 为杂合,B/b 为纯合,无论 B/b 与 C/c 是否连锁,F_1 自交后代均为黄色∶绿色=3∶1,无法判断基因位置,**A 错误**。②AABBcc 和③AAbbCC 杂交,F_1 基因型为 AABbCc,A 基因纯合,仅需考虑 B/b、C/c 基因,若两对基因位于两对同源染色体上,F_1 自交后代黄色∶绿色=9∶7;若两对基因位于一对同源染色体上,F_1 自交后代黄色∶绿色=1∶1,可通过后代表型及比例判断基因位置,**B 正确**。③AAbbCC 和④AAbbcc 杂交,F_1 基因型为 AAbbCc,b 基因纯合,F_1 自交后代全部表现为绿色,无法判断基因位置,**C 错误**。①AABBCC 和③AAbbCC 杂交,F_1 基因型为 AABbCC,仅 B/b 为杂合,C/c 为纯合,无论 B/b 与 C/c 是否连锁,F_1 自交后代均为黄色∶绿色=3∶1,无法判断基因位置,**D 错误**。

15 s 速解 复旦大学　吴添一

判断 B/b 与 C/c 是否连锁,需要 F_1 基因型为 AABbCc(A/a 基因纯合,B/b、C/c 基因杂合),观察选项组合,只有②×③的 F_1 符合要求,可直接判断 B 正确。

5. **C** 【解析】本题考查系统树与进化。

该系统树显示陆地脊椎动物起源于共同的原始祖先,体现了共同由来学说,**A 正确**;系统树中分化节点越晚,物种间亲缘关系越近,鸟类与鳄鱼的分化节点晚于鳄鱼与蛇的分化节点,因此鸟类与鳄鱼的亲缘关系更近,**B 正确**;由系统树可知,哺乳类的分化时间早于蜥蜴类,因此哺乳类化石首次出现的地层应更古老,即地层年龄更大,**C 错误**;构建生物系统树可结合比较解剖学的同源器官证据、分子生物学的核酸或蛋白质序列证据等,**D 正确**。

6. **C** 【解析】本题考查甲状腺激素的合成与分泌。

甲状腺激素是氨基酸衍生物(常考:甲状腺激素和肾上腺素的化学本质都是氨基酸衍生物),化学本质不是蛋白质,但其合成依赖甲状腺球蛋白(TG),TG 是蛋白质,合成时需要核糖体,因此甲状腺激素合成过程需要核糖体参与,**A 正确**;NIS 是钠碘同向转运体,I^- 通过 NIS 的主动运输依赖 Na^+ 的浓

度梯度，**B 正确**；TG 是大分子蛋白质，分泌 TG 的过程属于胞吐，胞吐过程需要膜蛋白参与、消耗能量，T_3、T_4 的转运过程也需要蛋白质协助，**C 错误**；由题图可知，溶酶体参与甲状腺球蛋白的水解，使 TG 释放 T_3 和 T_4，若溶酶体酶活性异常，T_3、T_4 释放减少，会导致甲状腺激素分泌不足，可能引发甲状腺功能衰退，**D 正确**。

7. **C** 【解析】本题考查无氧呼吸的探究实验。

试管中加水的主要目的是创设无氧环境，同时也便于观察和收集酵母菌无氧呼吸产生的二氧化碳，**A 正确**；利用酸性重铬酸钾溶液检测酒精时应耗尽溶液中的葡萄糖，避免葡萄糖的干扰，因为葡萄糖也能和酸性重铬酸钾溶液发生颜色反应，表现为灰绿色，**B 正确**；若将酵母菌替换为乳酸菌，则没有气泡产生，因为乳酸菌无氧呼吸的产物是乳酸，没有二氧化碳产生，**C 错误**；酵母菌无氧呼吸释放的能量少，大部分存留在酒精中，释放的能量大部分以热能形式散失，**D 正确**。

8. **A** 【解析】本题考查病毒重组实验。

该实验仅设置了两组 RNA 与异源蛋白质重组的实验组，两组均同时含有 RNA 和蛋白质成分，表中实验结果相同，均为“出现病斑”，无法排除蛋白质作为遗传物质的可能性，**A 错误**。第一组和第二组均为人工重组病毒的实验组，二者形成相互对照，**B 正确**。根据所学知识可知，TMV 的遗传物质是 RNA，第一组 RNA 来自 S 株系，子代病毒应为 S 株系，出现 S 株系对应的病斑；第二组 RNA 来自 HR 株系，子代病毒应为 HR 株系，出现 HR 株系对应的病斑，因此两组病斑类型应不同，子代病毒属于不同株系，**C 正确**。增设完整 S 株系、HR 株系分别侵染烟草叶片的对照组，可明确两种株系对应的病斑类型，便于和重组实验组的病斑结果对比，能提高实验的科学性，**D 正确**。

9. **C** 【解析】本题考查群落概念与结构。

玉米幼苗期，通过食草动物的取食除草，会使玉米幼苗被践踏或啃食，无法有效保护玉米幼苗，**A 错误**；玉米地是人工群落，其水平结构简单主要是人为干预导致的，**B 错误**；昆虫的分布取决于食物、栖息场所等，即昆虫在玉米地不同位置的分布格局与其所需资源配置有关，**C 正确**；新杂草迁入后该玉米地的优势种仍为玉米，未发生优势种更替，未发生群落演替（要点：群落演替的本质是群落中优势种的改变），**D 错误**。

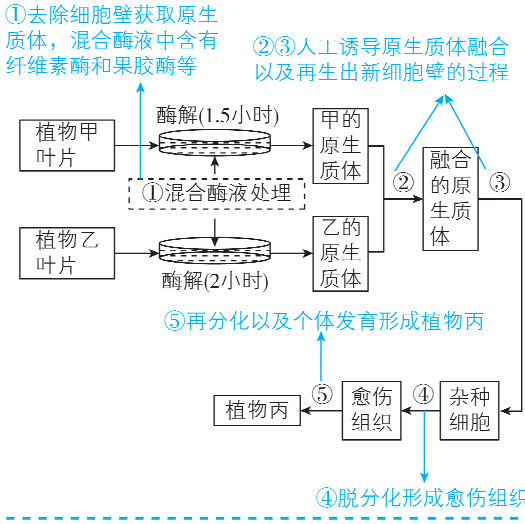
10. **C** 【解析】本题考查配子不亲和机制。

玉米是雌雄同株异花植物，AaGg 个体的雌、雄配子均正常可育，仅存在含基因 G 的卵细胞和含基因 g 的花粉的结合限制，不影响其作为母本或父本参与杂交，**A 正确**。母本 Gg 产生 G、g 卵细胞比例为 1∶1，父本 Gg 产生 G、g 花粉比例为 1∶1，理论上后代基因型及占比为 $\frac{1}{4}$GG、$\frac{1}{2}$Gg（其中有$\frac{1}{2}$组合为含 G 的卵细胞+含 g 的花粉，不能得到子代）、$\frac{1}{4}$gg，故后代基因型及其比例为 GG∶Gg∶gg=1∶1∶1，**B 正确**。若 M 导入 G 所在染色体，育性恢复，AaGg 无论作父本还是母本，产生的配子均为 AG（带 M）、Ag、aG（带 M）、ag，比例为 1∶1∶1∶1，与基因型为 aagg 个体测交，后代基因型（表型及占比）为 Aagg（紫粒，$\frac{1}{4}$）、AaGg（浅紫粒，$\frac{1}{4}$）、aaGg（黄粒，$\frac{1}{4}$）、aagg（黄粒，$\frac{1}{4}$），即紫粒∶浅紫粒∶黄粒=1∶

1∶2;若将 M 导入 g 所在染色体,育性未恢复,AaGg 作父本,产生的配子种类为 AG、Ag(带 M)、aG、ag(带 M),比例 1∶1∶1∶1,与基因型为 aagg 个体(作母本)测交,后代基因型(表型及占比)为 AaGg(紫粒,$\frac{1}{4}$)、Aagg(浅紫粒,$\frac{1}{4}$)、aaGg(黄粒,$\frac{1}{4}$)、aagg(黄粒,$\frac{1}{4}$),也会出现紫粒∶浅紫粒∶黄粒=1∶1∶2,**C 错误**。若 M 导入 A 所在染色体,G 所在染色体无 M,育性限制仍存在,当 AaGg 作为父本测交时,雄配子可全部参与受精,后代含 A 的个体均带 M(浅紫粒),不含 A 的个体为黄粒,结果为浅紫粒∶黄粒=1∶1,当 AaGg 作为母本测交时,G 卵细胞无法与 g 花粉结合,后代表型及比例仍为浅紫粒∶黄粒=1∶1,**D 正确**。

11. **B**

题目解读



【解析】本题考查植物体细胞杂交。

植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,去除细胞壁获得原生质体常用纤维素酶和果胶酶处理,所以过程①使用的混合酶液中有纤维素酶和果胶酶,**A 正确**;过程②应在等渗溶液或略高渗溶液中进行,以防止原生质体吸水涨破,**B 错误**;过程④是脱分化,过程⑤是再分化及个体发育,在这两个过程中,培养基中使用的植物激素浓度和比例不同,从而诱导不同的过程(常考:生长素浓度和细胞分裂素浓度之比的比值高时,有利于根的分化;该比值低时,有利于芽的分化;该比例适中时,促进愈伤组织的形成),**C 正确**;植物甲和植物乙的染色体组成不同,理论上杂种植株丙应含有甲和乙的全部染色体,所以可通过分析植物丙的染色体,来鉴定其是不是杂种植株,**D 正确**。

12. **C** 【解析】本题考查光敏色素。

莴苣种子通常需要接受一定时间的红光照射才能萌发,根据题干信息,在红光下,P_R 变为 P_{FR},而在远红光下,P_{FR} 变为 P_R,P_{FR} 的形成需要红光来激发,P_{FR} 可影响莴苣种子的萌发,**A 正确**;光敏色素是能够接收光信号的一类蛋白质(色素—蛋白复合体),在受到光照射时,光敏色素的结构会发生变化,这一变化的信息会经过信息传递系统传导至细胞核内,影响特定基因的表达,从而表现出生物学效应,**B、D 正确**;短日照植物所处环境的夜越长(昼越短),P_{FR} 转变为 P_R 就越多,剩下的 P_{FR} 也就越少,有利于短日照植物开

花，若夜间给短日照植物补充红光照射，P_R 变为 P_{FR}，P_R 含量减少，P_{FR} 含量增多，不利于短日照植物开花，**C 错误**。

13. **B** 【解析】本题考查表观遗传。

由题图可知，F_2 性状分离比不是 3∶1，原因是 DNA 甲基化（属于表观遗传）调控基因表达，并非不遵循基因分离定律，**A 错误**；植株 B *Lcyc* 基因两个 *Pst* Ⅰ 酶切位点均甲基化，*Pst* Ⅰ 无法切割，*Hind* Ⅲ 可以切割植株 B *Lcyc* 基因两端，片段总长为 1.5+0.7+0.2=2.4（kb），植株 A 的 P 位点存在甲基化差异（部分细胞甲基化、部分未甲基化），双酶彻底酶切会产生 4 种不同条带，**B 正确**；F_1 同时含有植株 A、植株 B 来源的 *Lcyc* 基因，即有甲基化模式不同的等位基因，酶切条带类型多于植株 A，电泳图谱不会与植株 A 完全一致，**C 错误**；二者表型差异来源于 DNA 甲基化（表观遗传），表观遗传不改变基因的碱基序列，因此二者的 *Lcyc* 基因序列不一定存在差异，**D 错误**。

14. **D** 【解析】本题考查延缓细胞衰老的机制。

有氧呼吸第一、二阶段均会生成 NADH，并合成少量 ATP，NADH 的消耗在有氧呼吸的第三阶段，该阶段 NADH 转化为 NAD^+ 且通常伴随 O_2 的消耗和 ATP 的合成，ATP 的合成消耗磷酸，**A、B 错误**；根据题意可知 SIRT1 激活程度与 $\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值呈正相关，增加 NADH 相对含量，$\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值会减小，则 SIRT1 激活程度会降低，延缓细胞衰老的作用就会减弱，所以调整饮食增加 NADH 相对含量，不可以延缓衰老，**C 错误**；根据题意可知 SIRT1 激活程度与 $\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值呈正相关，增加 NAD^+ 相对含量，$\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值会变大，则 SIRT1 激活程度会增加，延缓细胞衰老的作用就会增强，所以适度寒冷增加 NAD^+ 相对含量，可以延缓衰老，**D 正确**。

要点归纳　构建知识逻辑链的解题方法与步骤

（1）构建主链

构建逻辑主链的首要任务是仔细阅读题干，找出关键词，并通过箭头将它们连接起来。箭头上需要标注条件和相关性，使用“+”表示正相关，“−”表示负相关。如该题的主链可构建为：

$\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值 $\xrightarrow{+}$ SIRT1 激活 $\xrightarrow{-}$ 细胞衰老

（2）补充支链

支链的补充则是在主链的基础上，结合题目中的其他信息，进一步完善逻辑链。

该题的支链构建为：

$\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值↓→SIRT1激活↓→细胞衰老↑

↑

调整饮食

$\frac{NAD^+}{NADH}$ 的值↑→SIRT1激活↑→细胞衰老↓

↑

适度寒冷

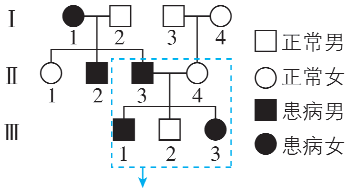
15. **D** 【解析】本题考查发酵工程的应用。

根据题图可知，乙醇梭菌是自养厌氧型细菌，可以利用 CO、CO_2、H_2 等无机物生成乙醇，发酵过程中应设定合适的温度和 pH，提供厌氧环境，适度搅拌可以提高营养物质的利用率，**A、B 正确**；高效生产清洁能源乙醇，可以减少工业尾气的排放，增加能量来源，降低生态足迹，**C 正确**；发酵完成

后，采用过滤、沉淀等方法将菌体分离和干燥，即可得到单细胞蛋白（注意：单细胞蛋白不是单纯的蛋白质，而是含有多种营养物质的微生物菌体），**D 错误**。

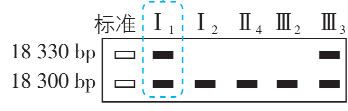
16. **C**

题目解读



②$Ⅱ_4$没病，$Ⅲ_1$患病，说明该病不是伴X染色体显性遗传病，综合分析，该病是常染色体显性遗传病

①$Ⅰ_1$患病，有两条条带，说明其是杂合子，则该病由显性基因控制



【解析】本题考查外显率。

由题目解读可知，**A 错误**；Meige 综合征由常染色体上的显性基因控制，结合电泳条带可知，$Ⅰ_1$的基因型为 Bb，$Ⅰ_2$的基因型为 bb，$Ⅰ_2$只具有一个条带，对应 18 300 bp，即长度为18 300 bp 的是 b 基因，**B 错误**；$Ⅱ_2$的基因型为 Bb，$Ⅲ_3$的基因型为 Bb，基因型与$Ⅱ_2$相同的某男性和$Ⅲ_3$婚配，即 Bb×Bb，已知该病致病基因纯合时外显率为 100%，生育的子代中表现正常的孩子（bb）占$\frac{9}{20}$，而非理论上的$\frac{1}{4}$，则推知子代中外显率达不到 100%的基因型是 Bb，设 Bb 的外显率为 y，则$\frac{1}{4}\times1+\frac{2}{4}\times y=1-\frac{9}{20}$，可求得 $y=60\%$，即 Bb 的外显率为 60%，**C 正确**，**D 错误**。

提分小卷 ▸ 3

1. **A** **【解析】**本题考查生态足迹与碳中和。

CO_2 进入生物群落的途径除光合作用外，还包括硝化细菌等微生物的化能合成作用，并非只有光合作用，**A 错误**；湿地保护可有效实现碳中和，从而实现对生态环境的保护，体现了生物多样性的间接价值，**B 正确**；低碳生活和绿色农业减少了 CO_2 的排放，减少了吸纳废物的土地及水域的面积，从而减小了生态足迹，**C 正确**；一个地区的生态足迹越大，说明维持某一人口单位生存所需要的生产资源和吸纳废物的土地及水域的面积越大，对于资源的利用越多，可持续发展能力通常越弱，**D 正确**。

2. **B** **【解析】**本题考查细胞的基本特征。

细胞壁具有全透性，无法控制物质进出细胞，不能作为系统的边界（易错：细胞的边界是细胞膜），**A 错误**；真核细胞的细胞质中一般含有线粒体、内质网、高尔基体等细胞器，不同细胞器功能各有分工，但在分泌蛋白合成和分泌等生命活动中又相互配合完成生理功能，**B 正确**；细胞核是遗传信息库，是细胞代谢和遗传的控制中心，但细胞代谢的中心是细胞质，**C 错误**；细胞膜、细胞器膜和核膜等共同构成生物膜系统，三者在成分和基本结构上相似，并非完全相同，不同膜的蛋白质种类、含量及糖类含量等存

在一定差异，**D 错误**。

3. **B** 【解析】本题考查细胞分化与细胞凋亡。

细胞分化具有持久性、稳定性、一般不可逆的特点，未能正常分化的细胞出现异常，并不能说明细胞分化过程可逆，**A 错误**；胚胎发育过程中，细胞分化可形成不同类型的细胞，进而构建各类组织器官，细胞凋亡可清除发育过程中的异常细胞，二者共同维持胚胎的正常发育，**B 正确**；细胞凋亡是由基因决定的程序性死亡，若胚胎发育过程中受到极端物理、化学等不利外界因素的损伤，也会发生细胞坏死，**C 错误**；细胞凋亡贯穿于个体发育的整个生命历程，成年个体中衰老细胞的清除等过程都依赖细胞凋亡，细胞凋亡并非仅在胚胎发育阶段发挥作用，**D 错误**。

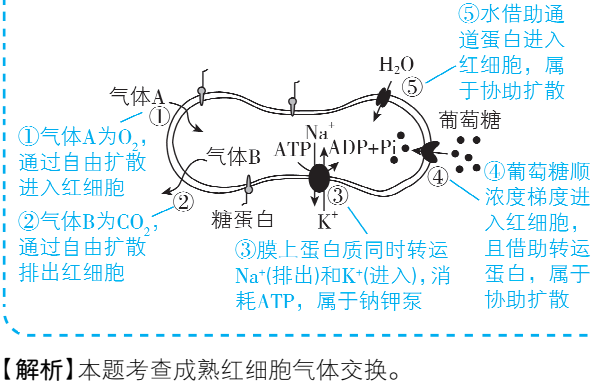
4. **D** 【解析】本题考查生物学研究方法。

孟德尔通过豌豆杂交实验的性状统计，间接推断遗传因子的分离定律和自由组合定律，**A 正确**；萨顿通过观察蝗虫减数分裂中染色体行为，推断出基因位于染色体上，**B 正确**；卡尔文利用同位素标记法追踪 ^{14}C 在光合作用中的转移路径，通过检测含放射性标记的化合物，间接推断出 CO_2 转化为有机物的暗反应过程（卡尔文循环），**C 正确**；施莱登通过直接观察花粉、胚珠和柱头，得出“植物体都是由细胞构成的”，属于直接观察而非间接推断，**D 错误**。

易错总结 同位素中，^{14}C、^{3}H、^{35}S、^{32}P 是放射性同位素，可通过检测放射性强弱进行追踪；^{18}O、^{15}N 属于稳定同位素，可通过检测质量或者密度进行分析。

5. **B**

题目解读



【解析】本题考查成熟红细胞气体交换。

哺乳动物成熟红细胞无线粒体，不能进行有氧呼吸（注意：哺乳动物成熟红细胞无细胞核和细胞器），**A 错误**；CO_2 是调节呼吸运动的主要化学信号，其在人体中积累会刺激呼吸中枢，导致呼吸加深加快，**B 正确**；糖蛋白位于细胞膜上，不属于内环境的成分，**C 错误**；渗透压主要与无机盐和蛋白质的含量有关，细胞外液的渗透压 90%以上来自 Na^+ 和 Cl^-，**D 错误**。

易错总结 属于内环境成分的有：机体从消化道吸收的营养物质；细胞产生的代谢废物如尿素等；细胞分泌的物质如激素等；氧气、二氧化碳等。

6. **C** 【解析】本题考查植物生长调节剂。

植物生长调节剂是人工合成的，有的与相应植物激素的结构相似，有的结构与相应植物激素的差别较大，**A 错误**；由题图 2 可知，200 mg/L 的 6-BA 处理组（A4 组）开花所需天数比 100 mg/L 的 6-BA 处理组（A3 组）更长，说明不是 6-BA 浓度越高提前的天数越多，**B 错误**；根据题图 1 的结果可知，一定范围内花芽数量与 6-BA 浓度呈正相关，随着 6-BA 的浓

度增加，花芽数量增加，而4种浓度的GA3处理后，花芽数量均少于清水组，说明均抑制花芽形成，**C 正确**；据题图2可知，B1、B2、B3组开花所需天数比CK组少，说明一定浓度的GA3可使墨兰提前开花，**D 错误**。

7. **A** 【解析】本题考查隔离。

甲种群中田鼠均匀分布，无明显地理阻碍，种群内雌雄个体比例接近1∶1，即性别比例接近1∶1，性别比例一般直接影响出生率，不直接影响死亡率，乙种群被高速公路分割为4个小区域，导致种群碎片化，与甲种群相比，乙种群碎片化更明显，**A 正确**，**C 错误**；据题图可知，乙种群被高速公路分成不同区域，说明已经形成了地理隔离，**B 错误**；自然选择直接作用的对象是表型（常考：自然选择直接作用的对象是表型，间接作用的对象是基因型），使④区域雌性个体比例较高，**D 错误**。

8. **C**

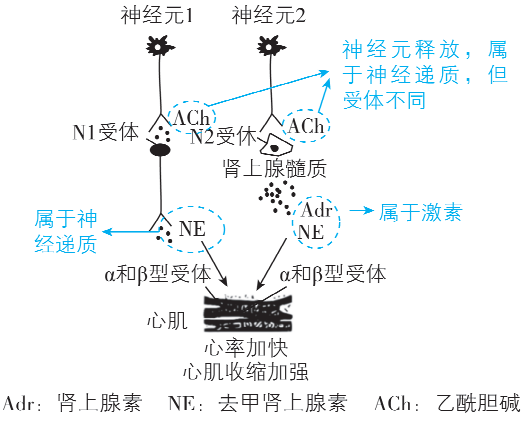
题目解读 根据题意，Y染色体含有雄性决定因子，W染色体能抑制该因子的作用，因此雄性个体的性染色体组成为XY或YY，由于雄性个体不可能产生含W的精子，因此雌雄个体交配，后代雌性个体性染色体组成有WY、WX或XX三种，不可能产生性染色体组成为WW的个体，**C 错误**。

【解析】本题考查性别决定。

性染色体组成为WY的个体与雄性个体（XY或YY）交配，其后代性染色体组成为WX、WY、XY、YY或WY、YY，雌雄比均为1∶1，**A 正确**；性染色体组成为WX和XY的个体交配，后代性染色体组成（性别）为WX（雌性）、WY（雌性）、XX（雌性）和XY（雄性），雌雄比为3∶1，**B 正确**；性染色体组成为XX与YY的个体交配，后代性染色体组成均为XY，均为雄性，可以用于雄性后代的大量繁育，**D 正确**。

9. **C**

题目解读



【解析】本题考查心率活动调节。

分析题图，神经元1和神经元2能促使心跳加快，属于交感神经，由相应的脊髓段发出，**A 错误**；ACh与N1受体结合后，最终引起突触后神经元释放神经递质NE，则ACh为兴奋性神经递质，其与N1受体结合后引起下一个神经元兴奋，**B 错误**；结合题图可知，ACh在某神经细胞上的受体为N1受体，在肾上腺髓质细胞上的受体为N2受体，即同一神经递质在不同细胞上的受体可能不同，**C 正确**；心率调节过程中，NE可以由神经细胞释放，属于神经递质，也可以由肾上腺髓质细胞分泌，属于激素，**D 错误**。

10. **D** 【解析】本题考查融合蛋白定位。

细胞中出现红色荧光，说明融合基因已翻译出红色荧光蛋

白(关键:荧光蛋白是翻译的产物,转录产生的是mRNA),**A 错误**;构建基因表达载体需要限制酶切割和DNA连接酶拼接,DNA聚合酶用于DNA复制,通常不用于载体构建,**B 错误**;起始密码子编码氨基酸,构建融合基因时,*RFP*基因中编码起始密码子的序列需保留,**C 错误**;根据启动子、终止子的位置可知,融合基因转录方向是从左到右,子链延伸方向为5′→3′,故蛋白A基因和*RFP*基因均以a链为模板,**D 正确**。

11. **A** 【解析】本题考查同源染色体交换。

由题图1可知,"对等交换"发生在四分体时期,会改变非等位基因的组合方式,并不导致等位基因分离,等位基因分离主要发生在减数第一次分裂后期,随同源染色体分开而分离,这是孟德尔分离定律的基础,**A 错误**;"不对等交换"导致一条染色体出现重复,另一条染色体出现缺失,改变基因数量,属于染色体结构变异,**B、C 正确**;两种交换均可能发生在减数第一次分裂前期的四分体时期,此时非姐妹染色单体间可能发生互换,**D 正确**。

12. **A** 【解析】本题考查生物多样性及其保护。

在野外有意消灭对人类有危害的生物,会破坏当地物种多样性,干扰食物链、食物网的稳定性,打破生态平衡,不符合保护自然资源和生态环境的要求,**A 符合题意**;修建青藏铁路时修建供野生动物行走的涵洞,可减少人类工程对野生动物迁徙等的干扰,有效保护生态环境,遵循了相关要求,**B 不符合题意**;通过中华鲟研究所改善中华鲟生殖洄游,可有效保护濒危物种,维持水域生态系统的稳定,遵循了相关要求,**C 不符合题意**;建立白头叶猴自然保护区并建立健全生态补偿机制,有利于生态环境的保护,遵循了相关要求,**D 不符合题意**。

13. **C**

题目解读 影印培养法是指在一系列平板培养基的相同位置上接种并培养出相同菌落的一种微生物培养方法。主要操作方法是用灭菌的丝绒布覆盖在一块与平板同样大小(或略小)的木制圆柱体上,轻轻地在原始平板上印一下,使菌落转移到丝绒布上,然后将丝绒布有菌落的一面再印在另外的选择培养基平板上,保持菌落位置一致。培养后,对平板上相同位置出现的菌落进行对比,从而筛选出所需的菌株。

【解析】本题考查影印法筛选目标菌株。

诱变处理可使菌种发生基因突变,基因突变具有不定向性,**A 错误**;题图中的基本培养基属于选择培养基,但不属于鉴别培养基,**B 错误**;为避免完全培养基中的氨基酸等营养物质污染丝绒布,进行过程②的操作时,应先将丝绒布转印至基本培养基上,**C 正确**;根据培养基上的菌落分布可知,菌落B在基本培养基(即选择培养基)和完全培养基中均有生长,菌落A不能在基本培养基(即选择培养基)中生长而能在完全培养基中生长,因此可推知菌落A中有氨基酸S缺陷型菌,**D 错误**。

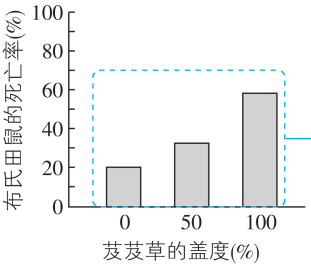
14. **B** 【解析】本题考查动物细胞培养。

进行动物细胞体外培养时,需要用胰蛋白酶等处理动物组织,使组织细胞分散为单个细胞,**A 正确**;本实验探究ACM对前列腺癌细胞的影响,需遵循单一变量原则,对照组应使用与ACM制备时相同的普通动物细胞培养基培养前列腺癌细胞,若用无菌水培养,前列腺癌细胞会因低渗吸水死亡,不符合细胞培养要求,**B 错误**;由题图可知,随着ACM浓度升高,前列腺癌细胞数量的相对值逐渐升高,说明ACM可能促进前列腺癌细胞的增殖,**C 正确**;ACM能促进前列腺癌细胞增殖,ACM中的核心活性成分是由脂肪细胞分泌的,肥胖患者体内脂肪细胞数量较多,分泌的物质与ACM中的基本一

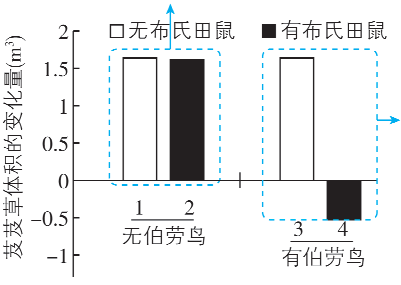
致，因此肥胖可能会加重前列腺癌患者的病情，**D 正确**。

15. **D**

题目解读



布氏田鼠的死亡率与芨芨草的盖度呈正相关，推测芨芨草盖度增大，有利于伯劳鸟的隐蔽



【解析】本题考查种间关系分析。

布氏田鼠属于活动能力强、活动范围大的小型哺乳动物，调查其种群密度通常采用标记重捕法，**A 正确**；由题图 1 可知，芨芨草盖度越高，布氏田鼠死亡率越高，结合题干“伯劳鸟经常停留在芨芨草上捕鼠”，推测芨芨草盖度越高，伯劳鸟越易停留，来访频率越高，对布氏田鼠的捕食量越大，因此伯劳鸟的来访频率与芨芨草盖度呈正相关，**B 正确**；协同进化是不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展，布氏田鼠不以芨芨草为食，无伯劳鸟存在时其基本不会破坏芨芨草，二者不存在直接的相互选择关系，**D 错误**。

16. **A**

题目解读 据题图可知，融合 PCR 的大致过程是利用引物 P1、P2 对基因甲进行扩增，同时，在另一 PCR 体系中，利用引物 P3、P4 对基因乙进行扩增，再根据基因甲和乙中各有一条链之间存在部分碱基互补配对，两条链重叠部位可互相作为另一条链延伸的引物，继而合成融合基因。整个过程的关键是引物 P2、P3 的设计，二者的部分序列碱基互补配对，能将基因甲和基因乙通过部分引物序列的配对融合起来；也正因如此，不可将四种引物同时加入一个扩增体系，否则会因引物 P2、P3 之间存在互补序列导致融合基因扩增失败。

【解析】本题考查 PCR 技术原理。

引物 P1 与基因甲的一端结合，第二轮循环时，引物 P1 与含引物 P2 的子链结合，延伸后可得到含引物 P2 的双链等长 DNA，**A 错误**；由题目解读可知，**B 正确**；结合题图可知，融合 PCR 的第一步中两条链重叠部位互补配对，可互为另一条链延伸的引物，**C 正确**；若融合 PCR 第二步获得了 64 个融合基因，引物数目和新合成的子链数目相同，即该过程消耗引物 P1 和 P4 共 $64\times2-2=126$（个），即消耗 $126\div2=63$（个）引物 P4，**D 正确**。

提分小卷 ▸ 4

1. **D** 【解析】本题考查高密度脂蛋白。
蛋白质的基本组成元素是C、H、O、N，胆固醇的元素组成为C、H、O三种，不含N元素，**A 错误**；核糖体是蛋白质的合成场所，脂质的合成场所主要为内质网，并非核糖体，**B 错误**；脂蛋白属于大分子物质，细胞分泌大分子物质的方式为胞吐，主动运输是部分离子和小分子物质跨膜运输的方式（易错：某些小分子物质跨膜运输的方式是胞吐，如神经递质），**C 错误**；胆固醇是动物细胞膜的重要组成成分，在人体内也参与血液中脂质的运输，**D 正确**。

2. **D** 【解析】本题考查DNA的结构。
根据碱基互补配对原则，A（腺嘌呤）与T（胸腺嘧啶）配对，G（鸟嘌呤）与C（胞嘧啶）配对，因此①为胸腺嘧啶，②为胞嘧啶，**A 错误**；③是脱氧核糖，线性双链DNA的每条链3′端的脱氧核糖仅连接1个磷酸基团，**B 错误**；④是氢键，氢键断裂可通过解旋酶或高温实现，氢键形成一般不需要酶催化，**C 错误**；双链DNA分子遵循碱基互补配对原则，嘌呤碱基总数（A+G）等于嘧啶碱基总数（T+C），因此二者的比例相同，**D 正确**。

3. **B** 【解析】本题考查减数分裂过程。
先判断题图中各细胞所处时期：①为减数第一次分裂中期，②为减数第二次分裂前期，③为减数第一次分裂前期，④为减数第一次分裂后期，⑤为减数第二次分裂末期，故细胞出现的顺序为③→①→④→②→⑤，**A 正确**；③处于减数第一次分裂前期，同源染色体的非姐妹染色单体会发生互换，该变异属于基因重组，不是染色体变异，**B 错误**；④处于减数第一次分裂后期，着丝粒未分裂，因此该细胞中含有24条染色体，每条染色体含2条染色单体，含2个核DNA，即共含有48个核DNA和48条染色单体，**C 正确**；①处于减数第一次分裂中期，细胞中染色体数为24，⑤产生的子细胞即减数分裂结束产生的子细胞中染色体数为12，是①中染色体数目的一半，**D 正确**。

4. **D** 【解析】本题考查胰腺的功能。
胰腺分为外分泌部和内分泌部，外分泌部分泌的胰液通过导管进入消化道参与消化，内分泌部分泌的胰岛素、胰高血糖素等激素直接进入内环境，并不通过导管进入消化道，**A 错误**；斯他林和贝利斯的实验证明胰液分泌存在体液调节（促胰液素调节），实际上胰腺分泌胰液同时受神经调节和体液调节，并非只受体液调节，**B 错误**；细胞凋亡是由基因决定的细胞程序性死亡，属于正常生理过程，急性胰腺炎导致的胰腺细胞死亡是不利因素引发的细胞坏死，不属于细胞凋亡，**C 错误**；遗传因素是内在因素，不良饮食习惯、长期吸烟接触的有害物质属于外在因素，上述因素都会提高细胞癌变概率，升高胰腺癌发病率，**D 正确**。

5. **C** 【解析】本题考查群落演替过程。
群落演替是指随时间的推移，一个群落被另一个群落代替的过程，并非群落内原有物种恢复到原有状态，**A 错误**；初生演替中，光裸岩石上首先定居的是地衣（分泌有机酸分解岩石），而非苔藓，**B 错误**；群落演替是优势种的替代过程，早期出现的种群可能因适应环境而保留在后期新形成的群落中，**C 正确**；群落演替的方向受环境条件制约，干旱地区可能止步于草原群落，无法形成森林，**D 错误**。

6. **B** 【解析】本题考查调节性T细胞的功能。
浆细胞能产生抗体，调节性T细胞不能产生抗体，**A 错误**。调节性T细胞属于T细胞，T细胞起源于骨髓的造血干细

胞，在胸腺中发育成熟，**B 正确**。调节性 T 细胞具有免疫抑制作用，若其功能缺失，机体免疫功能可能过强，免疫系统可能会攻击自身正常组织，引发自身免疫病；免疫缺陷病是指由机体免疫功能不足或缺乏导致的疾病，二者不同，**C 错误**。调节性 T 细胞具有免疫抑制作用，增强其活性会抑制免疫系统对癌细胞的清除，治疗癌症应适当降低调节性 T 细胞的活性，**D 错误**。

知识拓展　免疫调节与疾病治疗

调节性 T 细胞（Treg 细胞）是维持免疫耐受的关键细胞，其功能异常与多种疾病相关：

（1）功能过强→免疫抑制→肿瘤细胞免疫逃逸→癌症发生风险增加。

（2）功能缺失→免疫功能可能过强→自身免疫病（如类风湿关节炎、系统性红斑狼疮等）。

因此，癌症免疫治疗的思路之一是降低 Treg 细胞活性以解除免疫抑制，而治疗自身免疫病则需增强 Treg 细胞功能以恢复免疫耐受。

7. **A**　**【解析】**本题考查传统发酵工艺。

面酱制作利用的米曲霉是异养生物，**A 错误**；将面粉蒸熟的操作利于米曲霉将淀粉分解进行糖化，还可以起到灭菌作用，以免影响所需菌种的生长，**B 正确**；熟料温度降至 40 ℃才能制曲，这是为了防止高温杀死菌种，**C 正确**；高压蒸汽灭菌可以彻底杀死微生物，起到延长产品的保存期的作用，**D 正确**。

8. **B**　**【解析】**本题考查生长素作用机制。

生长素作为植物激素，具有调节作用，无催化作用，其与细胞膜上的 H^+ 转运蛋白结合后促进 H^+ 运输，该过程需要消耗 ATP，属于主动运输，**A 错误**；结合题图可以看出，细胞壁 pH 下降的直接原因是细胞质中的 H^+ 的主动运输，H^+ 松解纤维素，有利于细胞纵向生长，**B 正确**；生长素作为植物激素，不仅可以促进细胞伸长生长，还可以促进细胞分化和细胞核分裂，**C 错误**；细胞最终伸长不仅依赖细胞壁松弛，还需要细胞吸水等条件，**D 错误**。

9. **D**

题目解读　题图 1 中纵坐标是水解效率，代表酶的活性；题图 2 中显示水解效率最高约 10%。

【解析】本题考查酶活性与 pH 的关系。

题图 1 中，pH = 9 时水解效率随时间延长先升高后逐渐趋于稳定，主要原因是酶促反应达到饱和，**A 正确**。碱性蛋白酶活性越高，低脂奶被水解越充分，特定波长下的吸光值越低。题图 2 中 pH 为 9～11 时水解效率较高，因此吸光值相对较低，**B 正确**。过酸（pH = 3）和过碱（pH = 13）会破坏碱性蛋白酶的空间结构，导致酶活性降低甚至失活，因此水解效率极低，**C 正确**。题图 2 中 pH = 9 的时候水解效率约为 10%，由题图 1 可知，水解效率达到 10%时反应时间在 5 min 左右，**D 错误**。

10. **B**　**【解析】**本题考查果蝇翅型的遗传。

依据题干信息，一对纯种的长翅果蝇与残翅果蝇杂交，F_1 中长翅全为雌蝇，小翅全为雄蝇，翅型存在性别差异，F_2 雌、雄果蝇中均出现长翅 ∶ 小翅 ∶ 残翅 = 3 ∶ 3 ∶ 2 的分离比，为 9 ∶ 3 ∶ 3 ∶ 1 的变式，所以可推知，翅型受独立遗传的两对等位基因的控制，且其中一对等位基因位于 X 染色体上，另一对等位基因位于常染色体上，**A 正确**。结合 A 项解析，设控制翅型的一对等位基因 A/a 位于常染色体上，另一对等位基因 B/b 位于 X 染色体上，现假设亲本中长翅果蝇为雌性，基因型为 AAX^BX^B，残翅果蝇为雄性，基因型为 aaX^bY，则 F_1

的基因型为 AaX^BX^b、AaX^BY，均为双显性个体，表型应均为长翅，故假设错误；假设亲本中长翅果蝇为雄性，基因型为 AAX^BY，残翅果蝇为雌性，基因型为 aaX^bX^b，F_1 的基因型（表型）为 AaX^BX^b（长翅雌性）、AaX^bY（小翅雄性），与题述信息相符，故亲本中长翅果蝇为雄性，残翅果蝇为雌性，**B 错误**。结合 B 项解析可推知，F_2 中长翅果蝇的基因型有 4 种，分别是 AAX^BX^b、AaX^BY、AAX^BY、AaX^BX^b；小翅果蝇的基因型有 4 种，分别是 AAX^bX^b、AAX^bY、AaX^bX^b、AaX^bY；残翅果蝇的基因型有 4 种，分别为 aaX^BX^b、aaX^bX^b、aaX^BY、aaX^bY，**C 正确**。结合 B、C 项解析，若选取基因型为 aaX^BY 的纯种残翅果蝇和基因型为 AAX^bX^b 的纯种小翅果蝇杂交，则子代中雌蝇的基因型（表型）均为 AaX^BX^b（长翅），雄蝇的基因型（表型）均为 AaX^bY（小翅），与 F_1 的结果相同，**D 正确**。

11. **D**

题目解读 本题考查能量流动过程中摄入量、同化量的去向，摄入量=同化量+粪便量，同化量=通过呼吸作用以热能形式散失的能量+用于生长、发育和繁殖等生命活动的能量，用于生长、发育和繁殖等生命活动的能量的去向有流入下一营养级、被分解者分解和未利用。相邻两个营养级间的能量传递效率=某营养级的同化量÷上一营养级的同化量×100%。

【解析】本题考查生态系统的能量流动。

未被利用的能量是指未被自身呼吸作用消耗，也未被下一个营养级或分解者利用的能量，呼吸代谢能是绵羊呼吸作用散失的能量，是绵羊同化量的一部分，**A 错误**。绵羊粪便中的能量不属于绵羊的同化量，而属于其上一营养级的同化量，因此绵羊粪便中的能量不是绵羊流向分解者的能量，**B 错误**。摄入量-粪便量=同化量，同化量-呼吸作用散失的能量=用于生长、发育和繁殖的能量，因此由题表信息可知，平均载畜量为 1.3 时，绵羊用于生长、发育和繁殖的能量约为 $(3.22-0.95-1.86)\times10^4=0.41\times10^4$（千焦·只羊$^{-1}$·天$^{-1}$），**C 错误**。根据题表信息可知，平均载畜量为 2.0 时，动物的同化量÷草原植物供给能×100%=(2.62-0.92)÷5.28×100%≈32.2%；平均载畜量为 3.0 时，动物的同化量÷草原植物供给能×100%=(1.86-0.94)÷3.32×100%≈27.7%；平均载畜量为 1.3 时，动物的同化量÷草原植物供给能×100%=(3.22-0.95)÷8.86×100%≈25.6%，所以平均载畜量为 2.0 时，短花针茅草原的能量得到更充分的利用，**D 正确**。

12. **D**

题目解读 分析题意可知，不同神经纤维的兴奋性不同，引起它们兴奋所需的阈强度不同，刺激强度较小时兴奋性高的神经首先兴奋，随着刺激强度的增大，兴奋性较低的神经也逐渐兴奋，在一定范围内改变刺激强度会改变兴奋的神经纤维根数，它们叠加到一起，动作电位幅值就会改变。

【解析】本题考查神经纤维上的电位变化。

当刺激强度达到 S_{max} 时，会导致相应神经细胞膜上足够数量的 Na^+ 通道都打开，从而产生幅值最大的动作电位，**A 正确**；当动作电位幅值达到最大时的最小刺激强度，记为 S_{max}，故当刺激强度小于 S_{max} 且大于 S_{min} 时，坐骨神经中只有部分神经纤维达到兴奋阈值而发生兴奋，**B 正确**；单根神经纤维的动作电位存在“全或无”现象，其动作电位幅值不可以叠加，对于单根神经纤维来说，会出现 S_{max} 等于 S_{min} 的现象，**C 正确**；根据题干信息，多根神经纤维同步兴奋时，其动作电位的幅值可以叠加，而由 C 项解析可知，电极刺激单根

神经纤维，显示屏 1 和 2 会出现与多根神经纤维同步兴奋时不同的结果，**D 错误**。

13. **B** 【解析】本题考查小胶质细胞。

PRRs 本质为蛋白质，不同氨基酸的差异在于 R 基，用 ^3H 标记特定氨基酸的 R 基可避免放射性标记在氨基酸缩合反应过程中丢失，能有效追踪 PRRs 的合成与运输路径，**A 正确**；PRRs 与靶标的特异性识别体现了细胞膜的信息交流（识别）功能，并未体现细胞膜控制物质进出细胞的功能，**B 错误**；小胶质细胞吞噬靶标的过程属于胞吞，依赖细胞膜的流动性，该过程中细胞膜上的磷脂分子会发生侧向移动，**C 正确**；溶酶体中含有多种水解酶，可将吞噬的靶标分解，分解产生的氨基酸等有用物质可被细胞重新利用，**D 正确**。

14. **B** 【解析】本题考查生物的种间关系。

雌性草地贪夜蛾对健康玉米或机械损伤玉米的选择偏好率无显著差异，说明机械损伤的玉米产生的挥发物对草地贪夜蛾没有显著吸引作用，**A 错误**；不管是和健康玉米相比，还是和机械损伤玉米相比，雌性草地贪夜蛾都更少选择幼虫侵染玉米，说明玉米被幼虫侵染后产生的挥发物可以驱避草地贪夜蛾，**B 正确**；互利共生是两种生物长期相互依存、彼此有利的共生关系，题述实验结果只能说明赤眼蜂可能会被草地贪夜蛾幼虫侵染玉米的挥发物吸引，无法说明赤眼蜂和玉米之间的关系，**C 错误**；利用植物自身的挥发物（信息物质）调控害虫的行为，属于生物防治，化学防治指利用化学药物等进行防治，**D 错误**。

15. **B**

题目解读 分析题图 1：途径 1 是利用基因重组的原理，通过杂交育种的方法获得品种 A；途径 2 是利用染色体变异的原理，通过单倍体育种的方式获得品种 B；途径 3 是将体细胞进行植物组织培养后再用秋水仙素处理获得四倍体植株（品种 C），属于多倍体育种；途径 4 是利用基因突变的原理，进行诱变育种获得品种 D。

【解析】本题考查基因突变与育种。

途径 3 是利用植物组织培养技术将叶肉细胞培养为幼苗后，再用秋水仙素处理获得四倍体植株，属于多倍体育种，其原理为染色体数目变异，多倍体植株一般茎秆粗壮、果实较大、营养物质含量增加，**A 错误**；途径 2 中用秋水仙素处理花粉粒离体培养获得的幼苗，秋水仙素能抑制纺锤体的形成，使得染色体数目加倍，从而获得纯合的二倍体植株，这种方法可以快速获取纯合的品种 B，**B 正确**；据题图 2 可知，途径 4 中 r 基因突变为 R 基因时，②处及之后氨基酸的序列都发生了改变，导致②处突变的原因可能是发生了碱基对的增添或者缺失，**C 错误**；据题图 1 可知，途径 1 是利用基因重组的原理，通过杂交育种的方法获得品种 A，基因型为 hhrr 的个体是隐性纯合个体，可以直接从 HhRr 个体的自交后代中筛选出来，**D 错误**。

16. **B** 【解析】本题考查哺乳动物的性别控制方式。

性别控制技术筛选出目标性别的精子或胚胎后，需要结合人工授精、胚胎移植等生殖技术，才能最终获得所需性别的子代，**A 正确**；奶牛乳用产业主要需要雌性后代，雌性个体由含 X 染色体的精子与卵细胞结合发育而来，加入雷西莫特后，含 X 染色体的精子运动受抑制从而聚集在试管下层，因此应收集下层精子获得雌性后代，**B 错误**；胚胎性别鉴定通常在囊胚期进行，取滋养层细胞进行基因检测，滋养层细胞将来会发育成胎膜和胎盘的一部分，对其进行基因检测不会影响胚胎的发育，又能准确判断性别，**C 正确**；早期胚胎性别鉴定需要取部分胚胎细胞，会对胚胎造成一定损伤，受精前精子处理阶段还未形成胚胎，因此对胚胎的损伤更小，**D 正确**。