

2024 年高考生物临考满分卷（天津卷）05

一、选择题（共 48 分，每题 4 分）

1、生物膜所含的蛋白叫膜蛋白，是生物膜功能的主要承担者。下列关于膜蛋白的叙述，正确的是（ ）

- A. 细胞膜上的膜蛋白都能结合信号分子
- B. 膜蛋白参与甘油的跨膜运输过程
- C. 物质通过胞吞和胞吐进出细胞的过程需要膜蛋白参与
- D. 若膜蛋白位于靶细胞膜上，具有识别并结合激素的功能，则膜蛋白的类型是载体

【答案】C

【祥解】蛋白质是生命活动的主要承担者和体现者，蛋白质功能多样性的体现：蛋白质是细胞和生物体的结构物质；有的蛋白质具有催化功能，如大多数酶是蛋白质；有的蛋白质具有运输功能，如载体蛋白；有的蛋白质具有进行信息传递，调节机体生命活动的功能；有的蛋白质具有免疫功能。

【详析】A、细胞膜上的膜蛋白的功能具有多样性，有的是载体蛋白，不结合信号分子，有的能结合信号分子，如糖蛋白，A 错误；

B、甘油的跨膜运输属于自由扩散，不需要膜蛋白参与，B 错误；

C、物质通过胞吞和胞吐进出细胞的过程需要膜蛋白参与，C 正确；

D、若膜蛋白位于靶细胞膜上，具有识别并结合激素的功能，则膜蛋白的类型是受体，D 错误。

故选 C。

2、美国德克萨斯大学奥斯汀分校的科学家在《自然》杂志上指出，他们研制出了一种新的酶变体 FAST-PETase（天然酶的新突变，本质为蛋白质），它能在几小时到几天内分解正常情况下需要数百年才能降解的塑料（主要针对聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET）有望大大推动塑料的回收利用，真正拉开塑料循环经济的大幕。结合所学相关知识，判断下列关于酶变体 FAST-PETase 作用叙述错误的是（ ）

- A. FAST-PETase 具有催化作用
- B. 体现出了高效性
- C. 没有体现出专一性
- D. 催化效率受温度和 pH 的影响

【答案】C

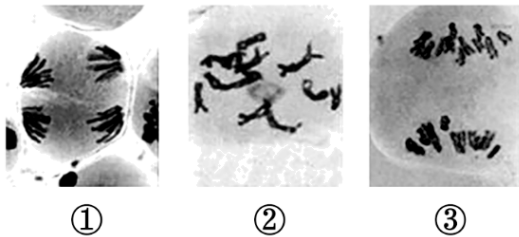
【祥解】(1) 酶的本质：酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，其中绝大多数是蛋白质，少数是 RNA。(2) 酶促反应的原理：酶能降低化学反应所需的活化能。(3) 影响酶促反应速率的因素主要有：温度、pH、底物浓度和酶浓度。

【详析】AB、新的酶变体 FAST-PETase，它能在几小时到几天内分解正常情况下需要数百年才能降解的塑料，体现了酶的高效性，AB 正确；

C、一种新的酶变体 FAST-PETase 主要针对聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET 的降解，体现了酶的专一性，C 错误；

D、酶变体 FAST-PETase 的化学本质是蛋白质，发挥作用需要适宜的温度和 pH，D 正确。故选 C。

3、下图为水稻 ($2n=24$) 花粉母细胞减数分裂过程中处于三个时期的细胞显微照片。叙述不正确的是 ()。



- A. 图①中，移向细胞两极的染色体上的基因组成不一定相同
- B. 图①细胞中染色体数目与核 DNA 数目相同，都为图③细胞中的一半
- C. 图②③细胞中含有姐妹染色单体
- D. 图②③细胞中均可能发生基因重组

【答案】B

【祥解】题图分析：①细胞中着丝粒分裂，染色单体分离，处于减数第二次分裂后期；②细胞为同源染色体联会形成的四分体时期，处于减数第一次分裂前期；③细胞中同源染色体分离，处于减数第一次分裂后期。

【详析】A、图①中，着丝粒分裂，染色单体成为染色体，并且彼此分离移向细胞两极，彼此分离移向细胞两极的染色体是经过 DNA 复制产生的，因而一般情况下其上的基因组成相同；但若在减数第一次分裂前期，同源染色体的非姐妹染色单体之间发生互换，则移向细胞两极的染色体上的基因组成可能不相同，A 正确；

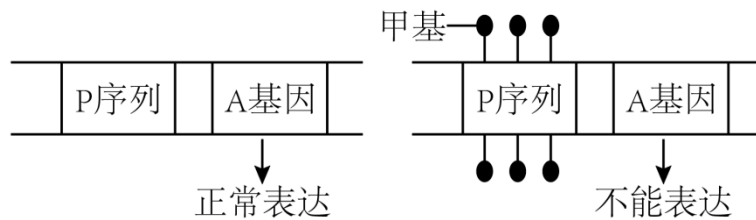
B、图①细胞处于减数第二次分裂后期，其中染色体数目和 DNA 数目与体细胞中的染色体和核 DNA 数目相同；图③细胞处于减数第一次分裂后期，此时细胞中的染色体数目与体细

胞中的相同，但核 DNA 数目是体细胞中的二倍，B 错误；

CD、②细胞为同源染色体联会形成的四分体时期，处于减数第一次分裂前期，含有姐妹染色单体，此时同源染色体上的非姐妹染色单体可能发生交叉互换；③细胞中同源染色体分离，处于减数第一次分裂后期，含有姐妹染色单体，此时同源染色体分离，非同源染色体自由组合，即图②③细胞中含有姐妹染色单体，均可能发生基因重组，CD 正确。

故选 B。

4、蛋白 D 是某种小鼠正常发育所必需的物质，缺乏则表现为侏儒鼠。小鼠体内的 A 基因能控制该蛋白的合成，a 基因则不能。A 基因的表达受 P 序列（一段 DNA 序列）的调控，如图所示。P 序列在形成精子时会去甲基化，传给子代能正常表达；在形成卵细胞时会甲基化（甲基化需要甲基化酶的参与），传给子代不能正常表达。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. 基因型为 Aa 的侏儒鼠，其 A 基因不一定来自母本
- B. 侏儒雌鼠与侏儒雄鼠交配，子代小鼠一定是侏儒鼠
- C. 基因型为 Aa 的雄鼠，其子代为正常鼠的概率为 1/2
- D. 降低发育中的侏儒鼠甲基化酶的活性，侏儒症状都能一定程度上缓解

【答案】C

【祥解】表观遗传是指基因序列不发生改变，而基因的表达和表型发生可遗传变化的现象，其中 DNA 的甲基化是常见的表观遗传。由图可知基因 A 上游的 P 序列没有甲基化，则其可正常表达，一般 P 序列被甲基化则其无法表达。

【详析】A、P 序列在精子中是去甲基化，传给子代能正常表达；在卵细胞中是甲基化，传给子代不能正常表达，故基因型为 Aa 的侏儒鼠，其 A 基因一定来自母本，A 错误；

B、若侏儒雌鼠（aa）与侏儒雄鼠（Aa，其中 A 基因来自母方）杂交，雄鼠的精子正常，后代中基因型为 Aa 的雌鼠生长发育均正常，故子代小鼠不一定是侏儒鼠，B 错误；

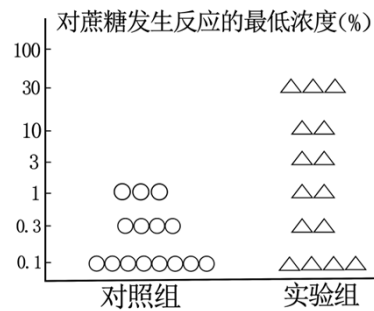
C、P 序列在形成卵细胞时会甲基化（甲基化需要甲基化酶的参与），传给子代不能正常表达，在精子中是去甲基化，传给子代能正常表达，基因型为 Aa 的雄鼠，可以产生 A:a=1:1 的精子，A 基因能控制蛋白 D 的合成，a 基因不能，因此子代为正常鼠的概率为 1/2，C 正确；

D、降低甲基化酶的活性，导致 P 序列甲基化程度降低，对 A 基因表达的抑制作用降低，从而使得发育中的小鼠侏儒症状（基因型为 Aa）能一定程度上缓解，但基因型为 aa 的症状无法缓解，D 错误。

故选 C。

5、蜜蜂是一种传粉昆虫，它的舌管（吻）较长，适于采集不同花的花蜜，且周生长有绒毛，便于黏附花粉，这是长期进化的结果。我国现有的东方蜜蜂由 7 个独立种群组成，它们生活在不同地区，存在不同的变异。研究发现，7 个东方蜜蜂种群中都存在白细胞激肽受体基因（Lkr），但不同种群蜜蜂的该基因的表达程度存在明显差异。为研究 Lkr 在蜜蜂适应环境中的作用，研究人员将 X 基因转入实验组蜜蜂体内，该基因可使 Lkr 的表达产物减少。检测蜜蜂对蔗糖发生反应的最低浓度，实验结果如图所示。对糖敏感性强的蜜蜂倾向于采集花粉为食，反之则倾向于采集花蜜为食。温带地区植物开花呈现明显的季节性，而热带地区常年开花，花粉充足。根据图中实验结果和题干信息分析，以下叙述错误的是

()



注：1. 图形“O”“△”代表蜜蜂个体；
2. 图形的数目代表蜜蜂个体数量。

- A. Lkr 基因与蜜蜂对糖的敏感性有关
- B. Lkr 基因表达程度不同是不定向变异的结果
- C. 温带蜜蜂种群的 Lkr 基因表达程度比热带地区高
- D. 不同地区的气候、植物种类，植物花期等主导了蜜蜂进化的方向

【答案】C

【祥解】进化：在自然选择的作用下，具有有利变异的个体有更多机会产生后代，种群中相应的基因频率会不断提高，相反，具有不利变异的个体留下后代的机会少，种群中相应的基因频率会不断降低。

【详析】A、该实验的自变量为蜜蜂体内是否转入 X 基因，因变量是蜜蜂对蔗糖的敏感程度。对照组是不进行处理的同种蜜蜂，实验组应为转入 X 基因的同种蜜蜂。由于对照组不进行处理，则蜜蜂体内的 Lkr 可以正常表达；实验组转入了 X 基因，则蜜蜂体内 Lkr

表达被抑制。由图可知，对照组中蜜蜂对蔗糖的敏感程度无太大差异，而实验组中有些蜜蜂对蔗糖的敏感程度却有所下降，据此可推测，Lkr 基因正常表达能提高蜜蜂对蔗糖的敏感程度，A 正确；

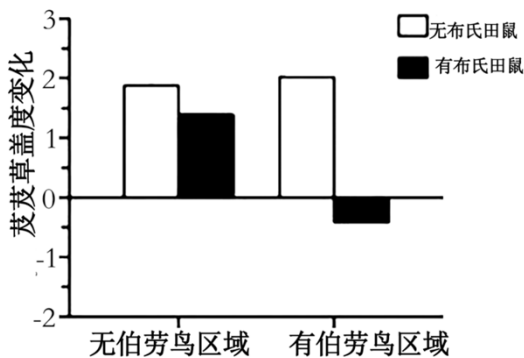
B、变异是不定向的，研究人员将 X 基因转入实验组蜜蜂体内，该基因可使 Lkr 的表达产物减少，而实验组出现敏感度不同，即 Lkr 基因表达程度不同的情况，是不定向变异的结果，B 正确；

C、对蔗糖敏感的蜜蜂倾向于采集花粉为食，反之则倾向于采蜜为食。温带地区植物花蜜较多，推测该地区的蜜蜂大多采蜜为食，对蔗糖的敏感度较低。热带地区植物花粉更充足，推测处于热带地区的蜜蜂大多采集花粉为食，对蔗糖较敏感。由此可知，热带地区蜜蜂体内 Lkr 表达量较高，而处于温带地区的蜜蜂体内该基因的表达量较低，C 错误；

D、达尔文认为自然选择决定生物进化的方向。不同地区的气候、植物种类、植物花期等属于自然因素，其选择作用导致各个不同种群间的基因库形成明显的差异。如果这种差异继续增大，以至出现生殖隔离，则它们便会发展成不同的物种，因为生殖隔离是新物种形成的标志。所以不同地区的气候、植物种类、植物花期等主导了蜜蜂进化的方向，D 正确。

故选 C。

6、芨芨草是内蒙古草地广泛分布的一种高大草本，其中栖息的伯劳鸟主要以布氏田鼠为食，布氏田鼠不采食芨芨草。科研人员研究伯劳鸟、布氏田鼠对芨芨草盖度的影响，结果如图所示。有关叙述错误的是（ ）



- A. 芨芨草、伯劳鸟和布氏田鼠构成了生物群落
- B. 无布氏田鼠时，伯劳鸟的存在可使芨芨草盖度增大
- C. 在有伯劳鸟区域，布氏田鼠通过破坏芨芨草，降低被伯劳鸟捕食的机率
- D. 芨芨草、伯劳鸟与布氏田鼠之间通过自然选择协同进化

【答案】A

【祥解】

群落是指某一自然区域内所有生物的集合，不是各种生物的简单堆积，而是在长期的相互选择中形成了彼此之间的联系，同时对当地的环境有适应性。

【详析】A、生物群落指的使某一自然区域内所有生物的总称，而芨芨草、伯劳鸟和布氏田鼠只是其中的一部分，因而不能构成了生物群落，A 错误；

B、图中实验数据显示，无布氏田鼠时，伯劳鸟的存在可使芨芨草盖度增大，B 正确；

C、栖息在芨芨草上的伯劳鸟主要以布氏田鼠为食，布氏田鼠不采食芨芨草，据此可推测，布氏田鼠通过破坏芨芨草，降低被伯劳鸟捕食的机率，C 正确；

D、芨芨草、伯劳鸟与布氏田鼠在相互选择中实现了协同进化，因而通过自然选择形成了对环境相适应的一些特征和生活习性，D 正确。

故选 A。

7、通过扩大城市绿色空间、副中心园林绿化提升、山区生态保护修复等措施，北京市 2020 年将新增造林 17 万亩、改造提升 5230 亩，让“城市绿毯”愈加浓厚，让“绿色项链”更加精致。下列有关这一规划的分析评价。不合理的是（ ）

- A. 使城市的自净能力提高，生态系统的抵抗力稳定性提高
- B. 使生物群落的结构更为复杂
- C. 使生物多样性的直接、间接价值提高
- D. 使生态系统的恢复力稳定性提高

【答案】D

【详解】一、提高生态系统稳定性的措施：

(1) 控制对生态系统的干扰程度。

(2) 实施相应的物质、能量投入，保证生态系统内部结构与功能的协调关系。

二、由题意知：新增造林 17 万亩、改造提升 5230 亩，使城市生态系统的生物种类增加，营养结构更加复杂，自我调节能力提高，抵抗力稳定性增强。

【详析】A、由分析可知：通过改造后，生物种类增加，营养结构更加复杂，自我调节能力提高，城市的自净能力显著提高，生态系统的抵抗力稳定性提高，A 不符合题意；

B、由分析可知：通过改造后，生物种类增加，生物群落的结构更为复杂，B 不符合题意；

C、由分析可知：通过改造后，城市生态系统的生物种类增加，营养结构更加复杂，生态系统的稳定性增加，生物多样性的直接价值、间接价值也都提高了，C 不符合题意；

D、由分析可知：通过改造后，城市生态系统的生物种类增加，营养结构更加复杂，抵抗力稳定性增强，恢复力稳定性减弱，D 符合题意。

故选 D。

8、关于生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质和 DNA 的鉴定实验，下列叙述正确的（ ）

- A. 在大豆种子的组织样液中加入双缩脲试剂，液体由蓝色变成紫色
- B. 在花生子叶临时装片上滴加苏丹III染液后，可直接在高倍镜下看见橘黄色颗粒
- C. 在西瓜汁匀浆液中加入斐林试剂，沸水浴后液体由蓝色变成砖红色
- D. 将 DNA 粗提物溶解在 2mol/LNaCl 溶液中，加入二苯胺试剂液体由无色变成蓝色

【答案】A

【祥解】还原糖鉴定：还原糖加斐林试剂，水浴加热会出现砖红色沉淀。蛋白质与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应。苏丹III可将脂肪染橘黄色。（或被苏丹 IV 染液染成红色）。淀粉遇碘变蓝色。

【详析】A、在大豆种子的组织样液中加入双缩脲试剂，由于双缩脲 B 液是蓝色，组织样液液体由蓝色变成紫色，A 正确；

B、在花生子叶临时装片上滴加苏丹III染液后，先在低倍镜下观察，再在高倍镜下看见橘黄色颗粒，B 错误；

C、还原糖加入斐林试剂，沸水浴后液体由蓝色变成砖红色，西瓜汁中有红色色素干扰实验现象，C 错误；

D、DNA 在 2mol/LNaCl 溶液中溶解度较高，将 DNA 粗提物溶解在 2mol/LNaCl 溶液中，加入二苯胺试剂沸水浴后液体由无色变成蓝色，D 错误。

故选 A。

9、传统发酵过程中，控制发酵条件至关重要。下列相关叙述正确的是（ ）

- A. 葡萄果皮上有酵母菌和醋酸菌，制作好葡萄酒后，不能直接通入无菌空气制作葡萄醋
- B. 泡菜发酵后期，尽管乳酸菌占优势，但仍有产气菌繁殖，需定期开盖放气
- C. 制作果酒的葡萄汁不宜超过发酵瓶体积的 2/3，制作泡菜的盐水要淹没大部分菜料
- D. 果酒与果醋发酵时温度宜控制在 18~25℃，泡菜发酵时温度宜控制在 30~35℃

【答案】A

【祥解】参与果酒制作的微生物是酵母菌，其新陈代谢类型为异养兼性厌氧型。参与果醋制作的微生物是醋酸菌，其新陈代谢类型是异养需氧型。

【详析】A、醋酸菌为需氧菌，且发酵温度高于果酒的发酵温度，因此制作好葡萄酒后，除通入无菌空气，还需要适当提高发酵装置的温度，A 正确；

B、乳酸菌属于厌氧菌，开盖放气会影响乳酸菌发酵，因此不能开盖放气，B 错误；

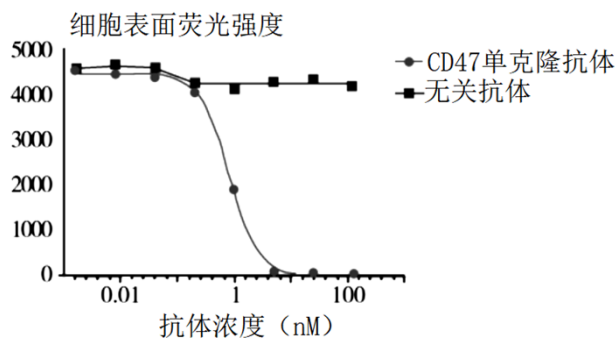
C、制作果酒的葡萄汁不宜超过发酵瓶体积的 2/3

，是为了发酵初期让酵母菌进行有氧呼吸大量繁殖，同时为了防止发酵过程中发酵液溢出，制作泡菜的盐水要淹没全部菜料，以保证乳酸菌进行无氧呼吸，C 错误；

D、果酒和果醋制作所需的温度不同，其中果酒发酵时温度宜控制在 18-30℃，果醋发酵时温度宜控制在 30-35℃，泡菜的制作温度要低于 30℃，D 错误。

故选 A。

10、CD47 在多种肿瘤细胞高表达，通过与巨噬细胞表面 SIRP α 互作使肿瘤细胞逃避吞噬清除。研究者将 CD47 鼠源单克隆抗体与表达 CD47 的肿瘤细胞共孵育后，加入荧光标记的 SIRP α ，检测细胞表面的荧光强度，结果如图。相关说法错误的是（ ）



- A. CD47 通过与 SIRP α 互作降低了机体免疫监视能力
- B. 多次向肿瘤患者体内注射鼠源单克隆抗体，可能效果会逐步降低
- C. CD47 鼠源单克隆抗体发挥阻断作用存在剂量依赖效应
- D. CD47 鼠源单克隆抗体可通过与 SIRP α 特异性结合来避免肿瘤细胞逃避

【答案】D

【祥解】单克隆抗体制备流程：先给小鼠注射特定抗原使之发生免疫反应，之后从小鼠脾脏中获取已经免疫的 B 淋巴细胞；诱导 B 细胞和骨髓瘤细胞融合，利用选择培养基筛选出杂交瘤细胞；进行抗体检测，筛选出能产生特定抗体的杂交瘤细胞；进行克隆化培养，即用培养基培养和注入小鼠腹腔中培养；最后从培养液或小鼠腹水中获取单克隆抗体。

【详析】A、机体的免疫监控能力能够清除癌变的细胞，分析题意可知，CD47 通过与巨噬细胞表面 SIRP α 互作使肿瘤细胞逃避吞噬清除，故 CD47 通过与 SIRP α 互作降低了机体免疫监控能力，A 正确；

B、鼠源单克隆抗体可能会被人体的免疫系统识别和清除，使得单抗药物疗效减弱，因此多次向肿瘤患者体内注射鼠源单克隆抗体，可能效果会逐步降低，B 正确；

C、据图可知，CD47 单克隆抗体在较低浓度范围内，与无关抗体的荧光强度一致，抗体浓度达到一定值后细胞表面的荧光强度显著下降，说明 CD47

鼠源单克隆抗体发挥阻断作用存在剂量依赖效应，C 正确；

D、CD47 鼠源单克隆抗体可通过与肿瘤细胞表面的 CD47 结合，从而抑制了肿瘤细胞表面的 CD47 与 SIRP α 特异性结合，进而使肿瘤细胞被免疫细胞识别和清除，D 错误。

故选 D。

阅读下列材料，完成下面小题。

材料：赤霉素（GA）是一类植物激素，能促进种子萌发过程中 α -淀粉酶的合成，也能促进细胞的伸长进而引起植株增高。水稻植株的矮化类型可分为赤霉素缺陷型和赤霉素钝感型。赤霉素缺陷型是指赤霉素的生物合成途径受抑制或阻断，造成内源赤霉素缺乏或含量低；赤霉素钝感型是指内源赤霉素水平正常，但赤霉素无法发挥作用。

对正常株高的水稻进行诱变，获得甲、乙两种矮化的突变体。二者均发生 D18 基因的突变：甲的 D18 基因的内含子中一个碱基对发生替换，使转录的前体 RNA 无法加工为成熟 mRNA；乙的 D18 基因编码区第 633 位的碱基对发生替换，使转录的 mRNA 上色氨酸的密码子 UGG 变成终止密码子 UGA。

11、种子的胚能产生赤霉素。为探究突变体的矮化类型，研究者把正常株高、甲、乙三种水稻的种子去胚后，放在含有碘和淀粉的培养基上培养，用赤霉素处理后观察种子周围是否出现无色的透明圈。实验结果如下：

种子类型 培养基处理	正常株高	突变体甲	突变体乙
添加赤霉素	出现透明圈	①	③
不添加赤霉素	不出现透明圈	②	④

下列叙述错误的是（ ）

- A. 种子合成的 α -淀粉酶能催化培养基中淀粉的水解，从而形成透明圈
- B. 种子进行去胚处理的目的是排除内源赤霉素对结果的干扰
- C. 正常株高种子的实验结果表明， α -淀粉酶是在赤霉素的诱导下产生的
- D. 若①③出现透明圈，②④不出现透明圈，则两种突变体均为赤霉素钝感型

12、下列有关 D18 基因的叙述，正确的是（ ）

- A. D18 基因通过直接控制赤霉素的合成从而影响生物性状
- B. D18 基因中不同位置的碱基替换后产生的两个基因是非等位基因

- C. 突变体乙的 D18 基因编码区发生的碱基对替换是由 T/A 变成 G/C
 D. 两种突变体中 D18 基因的突变体现了基因突变的不定向性和随机性

【答案】11. D 12. D

【解析】赤霉素的生理作用是促进细胞伸长，从而引起茎秆伸长和植物增高，此外它含有防止器官脱落和解除种子、块茎休眠，促进萌发等作用。

基因突变是指基因中碱基对的增添、缺失或替换，这会导致基因结构的改变，进而产生新基因。表现为如下特点：普遍性：基因突变是普遍存在的；随机性：基因突变是随机发生的；不定向性：基因突变是不定向的；低频性：对于一个基因来说，在自然状态下，基因突变的频率是很低的；多害少益性：大多数突变是有害的；可逆性：基因突变可以自我回复（频率低）。

题意分析，甲的 D18 基因的内含子中一个碱基对发生替换，使转录的前体 RNA 无法加工为成熟 mRNA，其突变的结果无表达产物出现；乙的 D18 基因编码区第 633 位的碱基对发生替换，使转录的 mRNA 上色氨酸的密码子 UGG 变成终止密码子 UGA，显然该突变的结果是表达产物的肽链缩短。

11. A、正常株高的种子去胚后在赤霉素的诱导下，种子合成的 α -淀粉酶能催化培养基中淀粉的水解，从而形成透明圈，A 正确；

B、种子进行去胚处理的目的是排除内源赤霉素对结果的干扰，从而保证实验中的赤霉素只是外源赤霉素的作用，B 正确；

C、正常株高种子的实验结果表明，不添加赤霉素没有透明圈的出现，而使用赤霉素后则会出现透明圈，说明， α -淀粉酶是在赤霉素的诱导下产生的，进而催化淀粉的水解，产生了透明圈，C 正确；

D、若①③出现透明圈，②④不出现透明圈，说明三类种子在赤霉素的诱导下均能产生 α -淀粉酶，则两种突变体均为赤霉素缺陷型，D 错误。

故选 D。

12. A、赤霉素能促进细胞的伸长，进而使植株长高，而 D18 基因与赤霉素的正常合成有关，又知赤霉素的化学本质是小分子有机物，显然 D18 基因通过控制相关酶的合成进而影响赤霉素的合成从而影响生物的性状，A 错误；

B、D18 基因中不同位置的碱基替换后产生的两个基因是等位基因，因为基因突变的结果是产新的等位基因，B 错误；

C、突变体乙的 D18 基因编码区发生的碱基对替换后的结果是相应的 mRNA

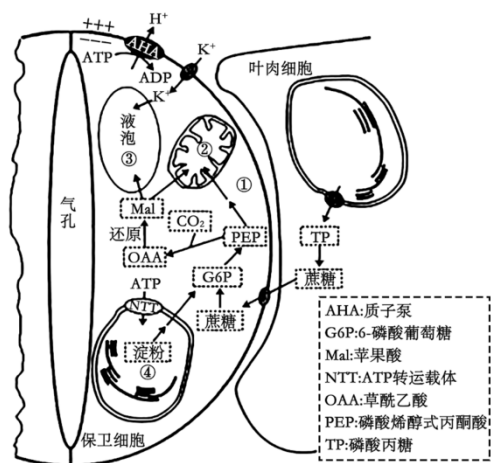
位置上的密码子由 UGG 变成终止密码子 UGA，显然是对应基因结构的碱基对的位置发生的变化是由 G/C 变成 T/A，C 错误；

D、D18 基因发生的两种突变表现的结果不同，体现了基因突变的不定向性和随机性，D 正确。

故选 D。

二、非选择题（共 52 分）

13、气孔对植物的气体交换和水分代谢至关重要，气孔运动具有复杂的调控机制。下图所示为叶片气孔保卫细胞和相邻叶肉细胞中部分的结构和物质代谢途径。①~④表示场所请回答下列问题：



(1) 光照下，在叶绿体的_____上将光能转变成化学能，参与这一过程的两类色素是_____。光驱动产生的_____可用于 CO_2 固定产物的还原。

(2) 液泡中的成分与气孔开闭相关，如图，细胞中的 PEP 可以在酶作用下合成草酰乙酸 OAA，进一步转化成 Mal，进入细胞液中，使液泡内水势下降（溶质浓度提高），导致保卫细胞_____，促进气孔张开。

(3) 研究证实气孔运动需要 ATP，产生 ATP 的场所有_____（从①~③中选填）。保卫细胞中的糖分解为 PEP，PEP 再转化为_____进入线粒体参与有氧呼吸的第二阶段，有氧呼吸的第一、二阶段产生的 NADH 最终通过电子传递链氧化产生 ATP。

(4) 线粒体对维持旺盛的光合作用至关重要。为研究线粒体对光合作用的影响，用寡霉素（电子传递链抑制剂）处理大麦，实验方法是：取培养 10~14d 大麦苗，将其茎浸入添加了不同浓度寡霉素的水中，通过蒸腾作用使药物进入叶片。光照培养后，测定，计算光合放氧速率（单位为 $\mu\text{molO}_2 \cdot \text{mg}^{-1}\text{chl} \cdot \text{h}^{-1}$ ，chl 为叶绿素）。请完成下表。

实验操作的目的	简要操作过程
配制不同浓度的寡霉素丙酮溶液	寡霉素难溶于水，需先溶于丙酮，配制高浓度母液，并用丙酮稀释成不同药物浓度，用于加入水中
①_____	在水中加入相同体积不含寡霉素的丙酮
②_____	对照组和各实验组均测定多个大麦叶片
测定光合放氧速率	用氧电极测定叶片放氧
③_____	称重叶片，加无水乙醇研磨，定容，离心，取上清液测定

【答案】(1) 类囊体薄膜 叶绿素和类胡萝卜素 ATP 和 NADPH

(2) 吸水

(3) ①② 丙酮酸

(4) 设置寡霉素为单一变量的对照组 减少叶片差异造成的误差 叶绿素定量测定 (或测定叶绿素含量)

【详解】有氧呼吸的三个阶段：细胞质基质进行有氧呼吸第一阶段，葡萄糖形成丙酮酸和[H]，同时释放少量能量，线粒体基质中，丙酮酸与水反应形成二氧化碳和[H]，同时释放少量能量，有氧呼吸第三阶段，在线粒体内膜上，NADH 与氧气结合生产水，同时释放大量能量，细胞呼吸释放的能量大部分以热能的形式散失，少部分用于合成 ATP。

【详析】(1) 光合色素可吸收光能进行光反应，分布在叶绿体类囊体薄膜上，因此光照下，在叶绿体的类囊体薄膜上进行光反应将光能转变成化学能，参与这一过程的两类色素是叶绿素和类胡萝卜素。光驱动产生的 ATP 和 NADPH 可用于 CO₂固定产物 C₃ 的还原。

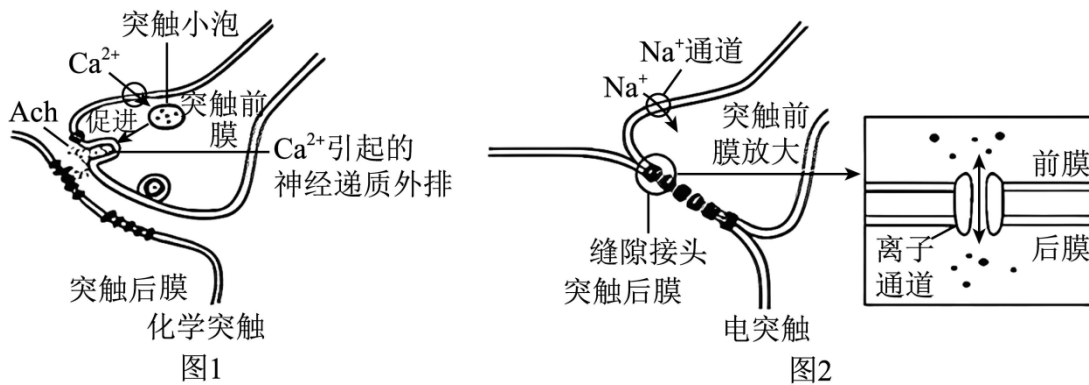
(2) 细胞中的 PEP 可以在酶作用下合成草酰乙醇 OAA，进一步转化成 Mal，进入细胞液中，使液泡内水势下降（溶质浓度提高），即细胞液的渗透压增大，导致保卫细胞吸水，促进气孔张开。

(3) 图示①为细胞质基质、②为线粒体，③为液泡。有氧呼吸的三个阶段都能产生 ATP，场所是细胞质基质、线粒体基质和线粒体内膜，因此产生 ATP 的场所有①②。保卫细胞中的糖分解为 PEP，PEP 再转化为丙酮酸进入线粒体参与有氧呼吸的第二阶段。

(4)

)设计实验应遵循单一变量原则,对照原则,等量原则,对照组为在水中加入相同体积不含寡霉素丙酮溶液。对照组和各实验组均测定多个大麦叶片的原因是减少叶片差异造成的误差。称重叶片,加无水乙醇研磨,定容,离心,取上清液测定其中叶绿素的含量。因此表中按序号相应位置应填:①设置寡霉素为单一变量的对照组;②减少叶片差异造成的误差;③叶绿素定量测定(或测定叶绿素含量)。

14、在动物的神经系统内,既有依赖神经递质传递信号的化学突触(如图1, Ach 为乙酰胆碱),也有以电流为信息载体的电突触(如图2,突触前膜和突触后膜紧密接触,缝隙接头是相通的离子通道)。回答下列问题:



(1) 由图1和图2可知,缝隙接头是电突触的结构基础;与化学突触相比,电突触缺少的结构是_____。据此可推测与化学突触相比,电突触传递兴奋时具有的两大特点是_____和_____。

(2) 异搏定是一种抗心律失常的药物,为钙通道阻滞剂,能够减弱心肌收缩力。结合图1分析其作用机理为:异搏定会阻滞 Ca^{2+} 内流, _____, 从而影响突触处兴奋的传递,减弱心肌的收缩力

(3) 对全身麻醉使用的麻醉药一般作用于人体的大脑,主要借助于抑制性神经递质 γ -氨基丁酸(GABA)使大脑失去知觉,以达到全身镇痛的效果。

①突触小泡与突触前膜融合释放 GABA 到突触间隙,经_____作用通过突触间隙与突触后膜上 GABA 受体结合,从而改变突触后膜对离子的通透性。

②突触前膜释放的 GABA 发挥完作用后,可能的去向有_____,此时意识被动恢复。某项研究认为意识的恢复为主动恢复,即主管意识的下丘脑通过一系列反应,使含 GABA 受体的神经元_____ (填“抑制”或“去抑制”),从而加速意识的恢复。

【答案】(1) 突触间隙 传递速度快 双向传递

(2) 使突触小泡与突触前膜的融合受影响,导致突触前膜释放的 Ach 减少

(3) 扩散 在突触间隙被降解或被突触前膜回收 去抑制
〔祥 解〕

兴奋在神经元之间需要通过突触结构进行传递，突触包括突触前膜、突触间隙、突触后膜，其具体的传递过程为：兴奋以电信号的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放递质（化学信号），递质作用于突触后膜，引起突触后膜产生膜电位（电信号）变化，从而将兴奋传递到下一个神经元。

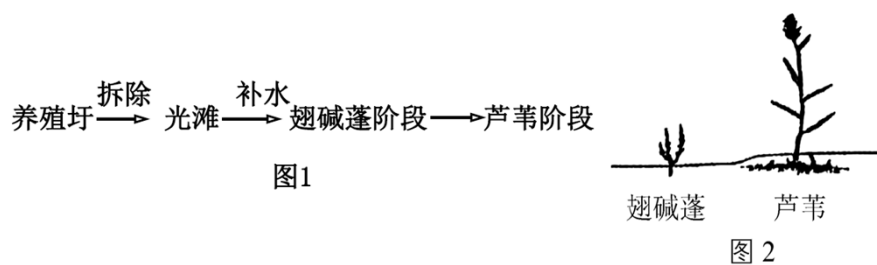
【详析】（1）化学突触是由突触前膜、突触间隙和突触后膜组成的，而电突触的结构基础是缝隙接头，与化学突触相比，电突触缺少的结构是突触间隙；电突触的信号传递依靠电信号，而化学突触的信号传递借助于神经递质，需要发生电信号→化学信号→化学信号的转化，因此电突触的信号传递速度比化学突触的信号传递速度快，电突触中突触前膜和突触后膜紧密接触，由离子通道连接，兴奋在电突触处的传递具有双向性。

（2）结合图 1 可知， Ca^{2+} 内流能促进突触小泡与突触前膜融合并释放 Ach，据此推测，异搏定能够减弱心肌收缩力的作用机理是：异搏定会阻滞 Ca^{2+} 内流，使突触小泡与突触前膜的融合受影响，导致突触前膜释放的 Ach 减少，从而影响突触处兴奋的传递，减弱心肌的收缩力。

（3）①GABA 是抑制性的神经递质，当兴奋以电信号的形式传导到轴突末梢时，突触小泡释放 GABA，经扩散作用通过突触间隙；GABA 与突触后膜上 GABA 受体结合，形成递质—受体复合物，从而改变突触后膜对离子的通透性。

②神经递质（GABA）发挥完作用后，可能在突触间隙被降解或被突触前膜回收；GABA 与突触后膜上 GABA 受体结合后，含 GABA 受体的神经元被抑制，人体失去意识，下丘脑通过一系列反应，使含 GABA 受体的神经元去抑制，加速意识的恢复。

15、碳达峰和碳中和目标的提出是构建人类命运共同体的时代要求，增加碳存储是实现碳中和的重要举措。被海洋捕获的碳称为蓝碳，滨海湿地是海岸带蓝碳生态系统的主体。



回答下列问题：

（1）碳存储离不开碳循环。生态系统碳循环是指组成生物体的碳元素在_____和_____之间循环往复的过程。

（2）滨海湿地单位面积的蓝碳埋藏速率是陆地生态系统的 15 倍，主要原因是湿地中饱和

水环境使土壤微生物处于_____条件，导致土壤有机质分解速率_____。

(3) 为促进受损湿地的次生演替, 提高湿地蓝碳储量, 实施“退养还湿”生态修复工程如图 1, 测定盐沼湿地不同植物群落的碳储量, 发现翅碱蓬阶段为 $180.5\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、芦苇阶段为 $3367.2\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 说明在_____的不同阶段, 盐沼湿地植被的碳储量差异很大。

(4) 图 2 是盐沼湿地中两种主要植物翅碱蓬、芦苇的示意图。据图分析可知, 对促进海岸滩涂淤积, 增加盐沼湿地面积贡献度高的植物是_____, 原因是_____。

(5) 当全球达到碳中和(净零排放)的目标时, 地球上所有生产者固定的 CO_2 应____(大于/小于/等于)全部生物呼吸释放 CO_2 的量。

【答案】(1) 生物群落 非生物环境

(2) 缺氧 较低

(3) 群落(次生)演替

(4) 芦苇 根系发达, 覆盖度更大(或芦苇的根系比翅碱蓬发达, 且地上部分与地下部分的比值较小), 有利于保水

(5) 大于

【详解】生态系统的碳循环过程为: 碳元素在生物群落与无机环境之间是以二氧化碳的形式循环的, 在生物群落内是以含碳有机物的形式流动的。物质循环是能量流动的载体, 能量流动是物质循环的动力。

【详析】(1) 生态系统碳循环是指组成生物体的碳元素在生物群落和无机环境之间循环往复的过程;

(2) 由于湿地大部分时间处于静水水淹状态, 即湿地中饱和水环境使土壤微生物处于缺氧条件, 导致土壤有机质分解速率较低, 所以滨海湿地单位面积的碳埋藏速率是陆地生态系统的 15 倍;

(3) 湿地发生的演替是次生演替, 测定盐沼湿地不同植物群落的碳储量, 发现翅碱蓬阶段为 $180.5\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、芦苇阶段为 $3367.2\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 说明在次生演替(群落演替)的不同阶段, 盐沼湿地植被的碳储量差异很大;

(4) 分析图 2 可知, 与翅碱蓬相比, 芦苇的根系发达, 利于在滩涂环境下立地扎根, 且地上部分与地下部分的比值较小, 有利于保水, 所以是增加盐沼湿地面积贡献度高的植物;

(5) 当全球达到碳中和(净零排放)的目标时, 地球上所有生产者固定的 CO_2 应大于全部生物呼吸释放 CO_2 的量。

16、抗除草剂转基因作物的推广可有效减轻除草劳动强度、提高农业生产效率。图 1

为抗除草剂转基因玉米的技术流程。

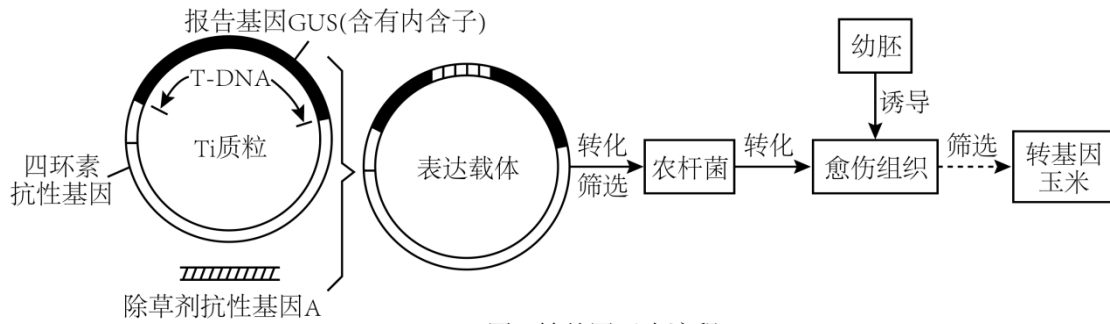


图1 转基因玉米流程

(1) 为了减少限制酶识别序列的影响，科研人员研发了新的 DNA 重组方法：无缝克隆 In-Fusion 技术（图 2），其中 In-Fusion 酶可以将任何具有相同 15bp 末端序列的线性 DNA 分子进行连接，类似同源重组。

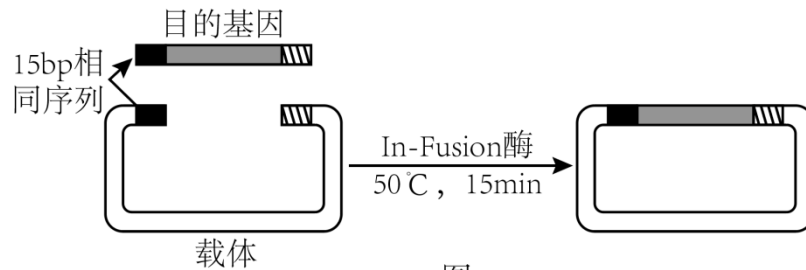


图2

①科研人员希望应用以上方法构建含有 A 和 GUS 基因的重组 DNA 分子，首先获得了 3 种 DNA 分子如图 3，然后混合进行 In-Fusion 反应。

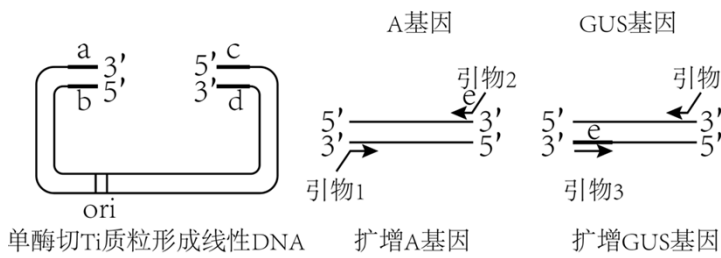


图3 利用In-Fusion技术构建含A和GUS的表达载体

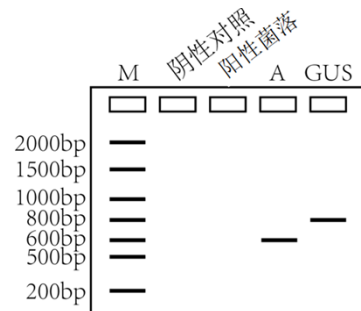


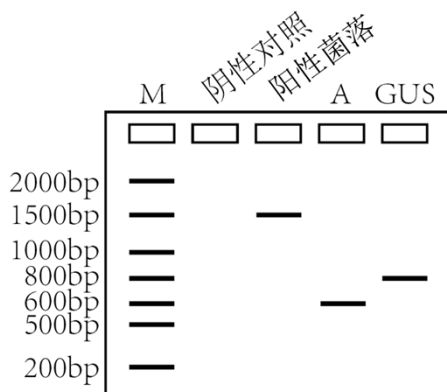
图4 目标融合基因检测

如果引物 2 上额外添加的片段对应于 GUS 基因中加粗的 e 片段，那么引物 1 和引物 4 上额外增加的片段分别对应载体中的片段_____。完成重组反应后，将产物表达载体加入经过_____处理的农杆菌中。

②为筛选成功转入目标重组 DNA 分子的菌落，可以选取引物_____扩增目的基因并电泳检测。请在图 4 中画出阳性菌落（成功转入目标重组 DNA 分子的菌落）的电泳结果_____。

(2) 农杆菌转化愈伤组织时，用含_____的选择培养基筛选转化的愈伤组织。转化过程中，愈伤组织表面常残留农杆菌，导致未转化愈伤组织（假阳性）也可能在选择培养基上生长。已知报告基因 GUS 表达产物能催化无色物质 K 呈现蓝色，则排除假阳性的原理是：报告基因 GUS 在_____细胞中表达，而在农杆菌中不表达，因此用无色物质 K 处理上述能正常生长的愈伤组织，假阳性的农杆菌_____（出现/不出现）蓝色。

【答案】(1) a 和 d Ca^{2+} 1 和 4



目标融合基因检测

(2) 除草剂 真核 不出现

【详 解】在构建基因表达载体时，需用限制酶将载体切开，以便目的基因的插入，需要 DNA 连接酶将目的基因与载体进行重组。载体上目的基因插入位点的限制酶识别序列不能出现在目的基因内部，要保持目的基因的完整性，否则目的基因会被破坏。若目的基因两侧缺少相应的限制酶识别序列，可通过 PCR 技术在目的基因两侧添加相应限制酶识别序列。

【详 析】(1)①结合图 3 分析，引物 2 上额外添加的片段对应于 GUS 基因中加粗的 e 片段，那么进行 In-Fusion 反应时，A 基因的右侧序列、GUS 基因的左侧序列会连接在一起。还需要将 A 基因、GUS 基因连接到载体上，根据质粒两条核苷酸链的方向（5'→3'）判断，引物 1 和引物 4 上额外增加的片段分别对应载体中的片段 a、d，才能确保 A 基因的左侧序列、GUS 基因的右侧序列分别与质粒连接。经钙离子处理成为感受态细胞的细胞，吸收外源 DNA 的能力强。

②为筛选成功转入目标重组 DNA 分子的菌落，可以选取引物 1 和 4 扩增目的基因并电泳检测，若成功导入目的基因，则会存在基因合 A 和 GUS 发生融合基因，若检测阳性，则说明转基因成功。则图 4 中画出的阳性菌落的电泳结果，由于阳性菌中含有融合基因，结合图示可知，其长度应该大于或等于 $600+800=1400$ ，如图所示：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/616131211200010220>