

2021年广东省普通高中学业水平选择性考试
生物试题

简评：本套试卷主要考查了高中生物的主干知识，很好的体现了立德树人、服务选材的功能。弘扬我国优秀传统文化，如第2题、18题等；关注社会热点，如：第1题（疫苗）、第17题（碳达峰与碳中和）；弘扬我们科学研究成果，增强民族自信，如：第3题、第21题等；关注人类健康，如：第19题；很多题目都是以情景为载体，贴进生活。试题有一定的区分度，如：第15题、第16题、第20题有较高的区分度，此外很多题目中体现了实验方法和实验探究内容，如：第18题、第14题、第9题、第13题等。

一、选择题：本题共16小题，共40分。第1~12小题，每小题2分；第13~16小题，每小题4分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 我国新冠疫情防控已取得了举世瞩目的成绩，但全球疫情形势仍然严峻。为更有效地保护人民身体健康，我国政府正在大力实施全民免费接种新冠疫苗计划，充分体现了党和国家对人民的关爱。日前接种的新冠疫苗主要是灭活疫苗，下列叙述正确的是 ()

①通过理化方法灭活病原体制成的疫苗安全可靠 ②接种后抗原会迅速在机体的内环境中大量增殖 ③接种后可以促进T细胞增殖分化产生体液免疫 ④二次接种可提高机体对相应病原的免疫防卫功能

A. ①④ B. ①③ C. ②④ D. ②③

A【解析】本题以热点话题“疫苗”为背景，主要考察免疫相关知识。灭活疫苗是保留抗原性，使病毒失去感染力和毒性，因此是安全可靠的，因此①正确；接种的抗原是经过灭活处理的，不具有增殖能力，因此②错误；接种后促进B细胞增殖分化，产生体液免疫，因此，③错误；二次接种时，机体会产生二次免疫，二次免疫是在一次免疫的基础上进行加强，同时对病原体的免疫体现了免疫防卫功能，因此④正确。故选A.①④

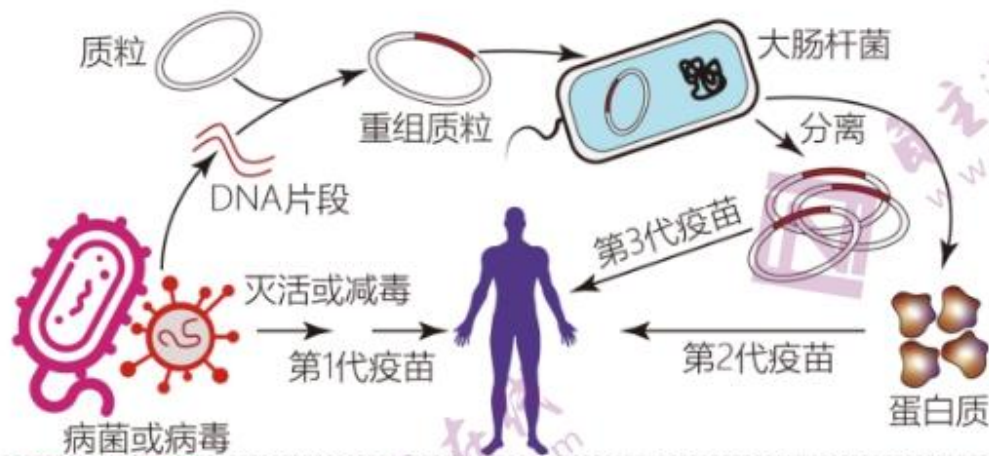
【知识拓展】

三代疫苗技术：



【知识拓展】

三代疫苗技术：



第一代疫苗：指的是灭活疫苗和减毒活疫苗

第二代疫苗：又称为亚单位疫苗，是通过基因工程原理获得的具有免疫活性的病原特异性结构蛋白，刺激人体产生抗体

第三代疫苗：是核酸疫苗，包括DNA疫苗和mRNA疫苗

2.“葛(葛藤)之覃兮,施与中谷(山谷),维叶姜姜。黄鸟于飞,集于灌木,其鸣啾啾”(节选自《诗经·葛覃》)。诗句中描写的美

- A.黄鸟种群
- B.生物群落
- C.自然生态系统
- D.农业生态系统

C【解析】 本题以诗经中的一段文字为载体，主要考察种群、群落和生态系统的相关知识。同时增强学生民族自信，弘扬我国优秀传统文化。诗句中有“山谷”是非生物成分，“黄鸟”是生物成分中的消费者，“灌木”是生物成分中的“生产者”，虽然没有直接写出“分解者”，但是足以说明诗句中描写的景象是构成了一个自然的生态系统。故选C。

3.近年来我国生态文明建设卓有成效,粤港类大海区的生态环境也持续改善。研究人员对该地区的水鸟进行研究,记录到146种水鸟,隶属9目21科,其中有国家级保护鸟类14种,近海与海岸带湿地、城市水域都是水鸟的主要栖息地。该调查结果直接体现了生物多样性中的()



- A.基因多样性和物种多样性
- B.种群多样性和物种多样性
- C.物种多样性和生态系统多样性
- D.基因多样性和生态系统多样性

修图的教书匠

C【解析】本题以粤广澳大湾区生态建设为背景，有一定的地方特色。主要考察生物多样性的知识。生物多样性包括三个方面：基因（遗传）多样性、物种多样性和生态系统多样。

题干中描述了“146种水鸟”，是物种多样性的直接体现，题干中描述的“近海与海岸带湿地”、“城市水域”等是生态系统多样性的直接体现。因此该调查结果直接体现了物种多样性和生态系统多样性。故选C。

4. 研究表明，激活某种蛋白激酶 PKR，可诱导被病毒感染的细胞发生凋亡。下列叙述正确的是（ ）

- A. 上述病毒感染的细胞凋亡后其功能可恢复
- B. 上述病毒感染细胞的凋亡不是程序性死亡
- C. 上述病毒感染细胞的凋亡过程不受基因控制
- D. PKR 激活剂可作为潜在的抗病毒药物加以研究

修图的教书匠

D【解析】本题以激活某种蛋白激酶PKR，诱导被病毒感染的细胞的凋亡作为情景，主要考察细胞凋亡的相关知识。细胞凋亡是不可逆的，凋亡的细胞以凋亡小体的形式裂解死亡，被吞噬细胞清理，其功能不可恢复，因此A项错误；细胞凋亡是由基因所决定的细胞自动结束生命的过程，因此B项和C项错误；根据题干信息，激活PKR可以诱导被病毒感染的细胞的凋亡，是病毒暴露出来，不能在细胞中增殖，因此PKR激活剂可以作为抗病毒药物进行研究，因此D项正确。故选D

5. DNA 双螺旋结构模型的提出是二十世纪自然科学的伟大成就之一。下列研究成果中，为该模型构建提供主要依据的是（ ）

- ①赫尔希和蔡斯证明 DNA 是遗传物质的实验
- ②富兰克林等拍摄的 DNA 分子 X 射线衍射图谱
- ③查哥夫发现的 DNA 中嘌呤含量与嘧啶含量相等
- ④沃森和克里克提出的 DNA 半保留复制机制

修图的教书匠

- A. ①②
- B. ②③
- C. ③④
- D. ①④

修图的教书匠



B【解析】 本题以DNA双螺旋模型的构建为载体，考察DNA双螺旋模型构建的科学史。蔡斯和赫尔希证明DNA是遗传物质的实验，只能说明DNA的是遗传物质，至于DNA的结构如何，该实验没有体现，因此①不能为双螺旋模型构建提供依据；DNA的X射线衍射图谱可以用来分子DNA分子的结构，因此，可以为双螺旋模型的构建提供依据，而且是非常重要的依据；因此②可以为双螺旋模型构建提供依据；查哥夫发现的DNA中嘌呤数等于嘧啶数，为沃森和克里克得出碱基互补配对原则提供重要依据，因此③可以为双螺旋模型构建提供依据；DNA半保留复制是在DNA双螺旋模型建立之后的提出的，因此，④不能为双螺旋模型构建提供依据。故选B。

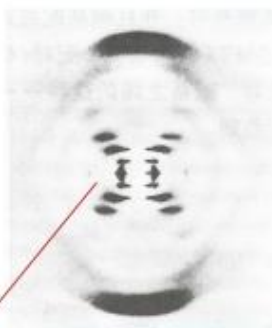
【DNA双螺旋结构的探究过程】

①已知DNA的组成：DNA是以4种脱氧核苷酸为单位连接而成的长链。

②推测DNA为螺旋结构

英国生物物理学家威尔金斯和他的同事富兰克林应用X射线衍射技术获得了高质量的DNA衍射图谱。

沃森和克里克主要以该照片的有关数据为基础，推算出DNA呈螺旋结构。



“X”形意味着DNA分子是螺旋的

富兰克林拍摄的DNA衍射图谱

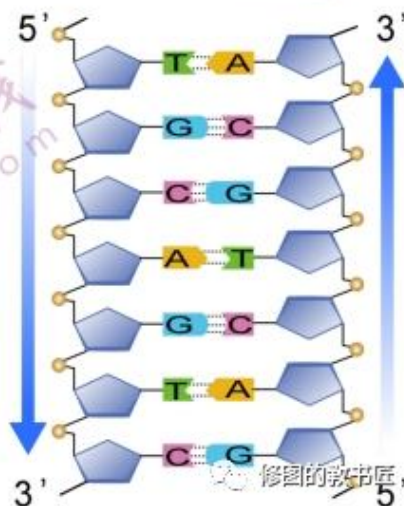
③查哥夫法则

在DNA中，腺嘌呤(A)的量总是等于胸腺嘧啶(T)的量；鸟嘌呤(G)的量总是等于胞嘧啶(C)的量。

查哥夫法则给了沃森和克里克以启示：A与T配对，G与C配对

④DNA双螺旋模型搭建成功

- 碱基安排在双链螺旋内部
- 脱氧核糖-磷酸骨架安排在螺旋外部的模型
- A与T配对，G与C配对(碱基互补配对原则)
- DNA两条链的方向相反

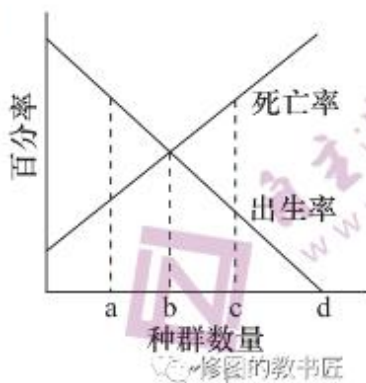




6. 图 1 示某 S 形增长种群的出生率和死亡率与种群数量的关系。

当种群达到环境容纳量(K 值)时,其对应的种群数量是 ()

- A. a
B. b
C. c
D. d



B 【解析】 本题主要考察种群数量增长模型中的 S 形增长模型。环境容纳量是指：一定空间中所能维持的种群最大数量，种群达到环境容纳量时，其出生率与死亡率相等，种群的增长停止且稳定在一定的水平。从图中可知，当出生率等于死亡率时，对应的种群数量是 b。因此 B 项正确。故选 B

7. 金霉素(一种抗生素)可抑制 tRNA 与 mRNA 的结合,该作用直接影响的过程是。()

- A. DNA 复制 B. 转录 C. 翻译 D. 逆转录

C 【解析】 本题以一种抗生素为背景，主要考查基因表达（转录和翻译）的过程。tRNA 的反密码子和 mRNA 的密码子通过碱基互补配对结合，从而将密码子编码的氨基酸运输到相应的位置，这个过程是翻译的过程，因此，金霉素抑制 tRNA 与 mRNA 的结合，直接影响了翻译的过程，c 项正确。故选 c。

8. 兔的脂肪白色(F)对淡黄色(f)为显性,由常染色体上一对等位基因控制。某兔群由 500 只纯合白色脂肪兔和 1500 只淡黄色脂肪兔组成,F、f 的基因频率分别是()

- A. 15%、85 % B. 25%、75%
C. 35%、65% D. 45%、55%

B 【解析】 本题主要考查基因频率的计算方法。根据题意可知：FF 的个体为 500 只，ff 的个体是 1500 只，因此 F 的频率 = F 的个数 / F + f 的总数

$\times 100\% = 500 \times 2 / 2000 \times 2 = 25\%$ ；f 的频率为 $1 - F$ 的频率 = $1 - 25\% = 75\%$ 。B 项正确。

9. 秸秆的纤维素经酶水解后可作为生产生物燃料乙醇的原料,生物兴趣小组利用自制的纤维素水解液(含 5% 葡萄糖)培养酵母菌并探究其细胞呼吸(图 2)。下列叙述正确的是 ()



A. 培养开始时向甲瓶中加入重铬酸钾以便检测乙醇生成

B. 乙瓶的溶液由蓝色变成红色,表明酵母菌已产生了 CO_2

C. 用甲基绿溶液染色后可观察到酵母菌中线粒体的分布

D. 实验中增加甲瓶的酵母菌数量不能提高乙醇最大产量

D【解析】 本题以探究酵母菌细胞呼吸为载体,考查探究酵母菌细胞呼吸方式的实验以及观察线粒体的实验。酸性重铬酸钾与乙醇混合,产生灰绿色,因此加入重铬酸钾和浓硫酸才可以检测乙醇的生成。A项错误; CO_2 通入草酚蓝水溶液中,颜色变化为:蓝 $\rightarrow$ 绿 $\rightarrow$ 黄, B项错误;观察线粒体时需要用健那绿染液进行染色, C项错误;乙醇的最大产量与容器中的葡萄糖量有关与酵母菌数目无关, D项正确。

10. 孔雀鱼雄鱼的鱼身具有艳丽的斑点,斑点数量多的雄鱼有更多机会繁殖后代,但也容易受到天敌的捕食。关于种群中雄鱼的平均斑点数量,下列推测错误的是 ()

A. 缺少天敌,斑点数量可能会增多

B. 引入天敌,斑点数量可能会减少

C. 天敌存在与否决定斑点数量相关基因的变异方向

D. 自然环境中,斑点数量增减对雄鱼既有利也有弊

C【解析】 本题主要考查自然选择和共同进化的内容,根据题干信息可知,雄鱼身体上的斑点数量增多有利于繁殖后代,但已被天敌发现,因此A、B、D项正确。基因的变异是不定向,与天敌存在与否无关,因此, C项错误。

11. 白菜型油菜($2n=20$)的种子可以榨取食用油(菜籽油)。为了培育高产新品种。科学家诱导该油菜未受精的卵细胞发育形成完整植株 Be。下列叙述错误的是 ()



- A. Bc 成熟叶肉细胞中含有两个染色体组
B. 将 Bc 作为育种材料,能缩短育种年限
C. 秋水仙素处理 Bc 幼苗可以培育出纯合植株
D. 自然状态下 Bc 因配子发育异常而高度不育

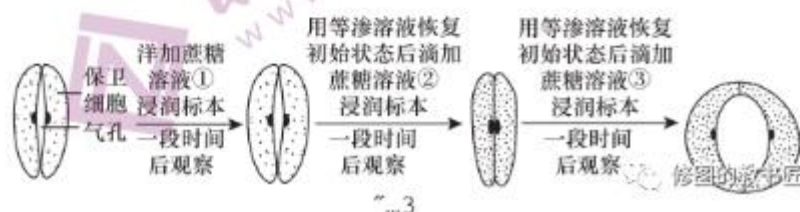
A【解析】本题以培育白菜型油菜的新品种为载体,主要考查育种和染色体组的相关知识。根据题干信息可知,白菜型油菜是二倍体,有两个染色体组,Bc是由该油菜的卵细胞发育形成的,只有一个染色体组,A项错误;以Bc为材料通过诱导(秋水仙素或低温)使其染色体加倍,从而培育出纯合的符合要求的二倍体白菜型油菜,与杂交育种相比,该方法能明显缩短育种时间,B项正确和C项正确;Bc是单倍体,只有一个染色体,不能进行减数分裂,不能产生配子,因此Bc高度不育,D项正确。

12. 在高等植物光合作用的卡尔文循环中,唯一催化 CO_2 固定形成 C_3 的酶被称为 Rubisco。下列叙述正确的是 ()

- A. Rubisco 存在于细胞质基质中
B. 激活 Rubisco 需要黑暗条件
C. Rubisco 催化 CO_2 固定需要 ATP
D. Rubisco 催化 C_5 和 CO_2 结合

D【解析】本题以 CO_2 固定中的酶Rubisco为载体,主要考查光合作用的暗反应。根据题意可知,Rubisco催化 C_5 和 CO_2 形成 C_3 ,D项正确; C_5 和 CO_2 形成 C_3 的反应是在叶绿体基质中发生的,A项错误;根据题意只知道Rubisco的作用,并不清楚Rubisco激活的条件,其实Rubisco是需要光激活的,B项错误; CO_2 的固定过程不需要ATP提供能量, C_3 的还原才需要ATP提供能量,C项错误。

13. 保卫细胞吸水膨胀使植物气孔张开。适宜条件下,制作紫鸭跖草叶片下表皮临时装观察蔗糖溶液对气孔开闭的影响,图3为操作及观察结果示意图。下列叙述错误 ()



- A. 比较保卫细胞细胞液浓度,③处理后 $>$ ①处理后
B. 质壁分离现象最可能出现在滴加②后的观察视野中
C. 滴加③后有较多水分子进入保卫细胞
D. 推测 3 种蔗糖溶液浓度高低为② $>$ ① $>$ ③

A【解析】本题以不同浓度的蔗糖溶液处理保卫细胞的实验为载体,主要考查植物细胞失水和吸水的相关知识。根据图示可知蔗糖溶液①处理保卫细胞后,保卫细胞的气孔开度变化不大,说明蔗糖溶液①的浓度与保卫细胞的细胞液浓度接近,保卫细胞由初始状态经过蔗糖溶液③处理后,细胞开度变大,说明细胞吸水,保卫细胞的细胞液浓度下降,因此③处理后 $<$ ①处理后,A项错误,C项正确;蔗糖溶液②处理后,保卫细胞的气孔开度变小,说明保卫细胞失水,可观察到质壁分离现象,B项正确;根据以上分析,蔗糖溶液①可以近似为保卫细胞的等渗溶液,蔗糖溶液②为保卫细胞的高渗溶液,蔗糖溶液③则为保卫细胞的低渗溶液,故三种蔗糖溶液的浓度大小为:② $>$ ① $>$ ③,D项正确。

14.乙烯可促进香蕉果皮逐渐变黄、果肉逐渐变甜变软的成熟过程。同学们去香蕉种植专业合作社开展研学活动,以乙烯利溶液为处理剂,研究乙烯对香蕉的催熟过程,设计的技术路线如图4。下列分析正确的是()



- A. 对照组香蕉果实的成熟不会受到乙烯影响
B. 实验材料应选择已经开始成熟的香蕉果实
C. 根据实验安排第 6 次取样的时间为第 10 天
D. 处理组 3 个指标的总变化趋势基本一致



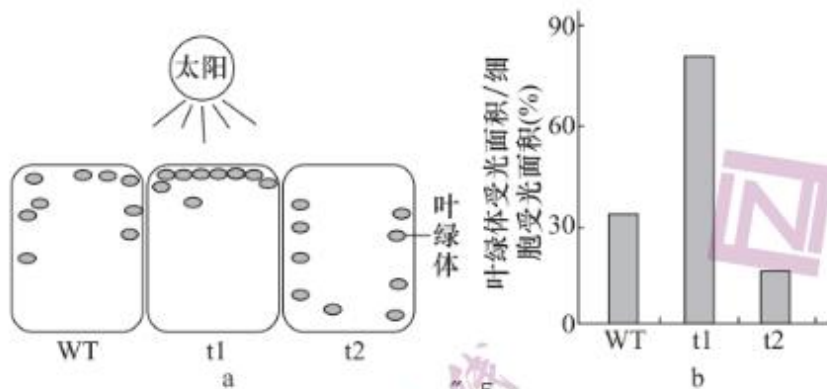
- A. 对照组香蕉果实的成熟不会受到乙烯影响
B. 实验材料应选择已经开始成熟的香蕉果实
C. 根据实验安排第 6 次取样的时间为第 10 天
D. 处理组 3 个指标的总变化趋势基本一致

C【解析】本题以乙烯利催熟香蕉的实验为载体，主要考查乙烯的作用以及实验设计的相关知识。对照组是没有用乙烯利处理的组，但是香蕉本身会产生乙烯，A项错；本实验的目的是探究乙烯利对香蕉的催熟过程，因此，所取的香蕉应该是未成熟的，B项错误；根据流程图中“每2d取样1次，共6次”可知：

天数/d	0	2	4	6	8	10
取样次数	1次	2次	3次	4次	5次	6次

C项正确；香蕉成熟过程中，淀粉水解为还原糖，因此，淀粉含量逐渐下降，还原糖含量逐渐上升，D项错误。

15. 与野生型拟南芥WT相比,突变体t1和t2在正常光照条件下,叶绿体在叶肉细胞中的分布及位置不同(图5a,示意图),造成叶绿体相对受光面积的不同(图5b),进而引起光合速率差异,但叶绿素含量及其它性状基本一致。在不考虑叶绿体运动的前提下,下列叙述错误的是()



- A. t2 比 t1 具有更高的光饱和点(光合速率不再随光强增加而增加时的光照强度)
B. t1 比 t2 具有更低的光补偿点(光合吸收 CO_2 与呼吸释放 CO_2 等量时的光通强度)
C. 三者光合速率的高低与叶绿素的含量无关
D. 三者光合速率的差异随光照强度的增加而变大



D【解析】本题以叶绿体在叶肉细胞中分布位置不同的突变体t1和t2为载体，主要考查影响光合速率的影响的相关知识。根据题意可知，t1的叶绿体相对受光面积大于t2，因此，t1在较小的光照强度下就能达到光补偿点和光饱和点。A和B项正确。根据题干信息“叶绿素含量及其他性状基本一致”可知C项正确；三者的光合速率差异是由叶绿体在细胞中分布位置不同引起的，与光照强度无关，因此D项错误。

16.人类($2n=46$)14号与21号染色体二者的长臂在着丝点处融合形成14/21平衡易位染色体,该染色体携带者具有正常的表现型。但在产生生殖细胞的过程中,其细胞中形成复杂的联会复合物(图6)。在进行减数分裂时,若该联会复合物的染色体遵循正常的染色体行为规律(不考虑交叉互换),下列关于平衡易位染色体携带者的叙述错误的是()



平衡易位携带者的联会复合物

图6

- A.观察平衡易位染色体也可选择有丝分裂中期细胞
- B.男性携带者的初级精母细胞含有45条染色体
- C.女性携带者的卵子最多含24种形态不同的染色体
- D.女性携带者的卵子可能有6种类型(只考虑图6中的3种染色体)

C【解析】本题以两条染色体融合为背景，主要考查有丝分裂和减数分裂的相关知识。有丝分裂中期的染色体，形态和数目是最清晰的，因此可以选择有丝分裂中期观察平衡易位染色体，A项正确；正常男性的初级精母细胞中含有46条染色体，由于一条14号染色体和一条21号染色体融合为一条染色体（14/21平衡易位染色体），故平衡易位染色体携带者的染色体数目为45条，B项正确；减数分裂时联会复合物中的3条染色体，任意2条进入同一个配子中，剩余的1条染色体进入另一个配子中，故女性卵子中最多含有21+2=23种形态不同的染色体，C项错误；女性携带者的卵子类型可能为：（14）、（21和14/21）、（21）、（14和14/21）、（14/21）、（14和21）这6种类型，D项正确。



二、非选择题:共60分。第17~20题为必考题。第21~22题为选考题,考生根据要求作答。

(一)必考题:共48分

17.(10分)为积极应对全球气候变化,我国政府在2020年的联合国大会上宣布,中国于2030年前确保碳达峰(CO_2 排放量达到峰值),力争在2060年前实现碳中和(CO_2 排放量与减少量相等)。这是中国向全世界的郑重承诺,彰显了大国责任。回答下列问题:

(1)在自然生态系统中,植物等从大气中摄取碳的速率与生物的呼吸作用和分解作用释放碳的速率大致相等,可以自我维持_____。自西方工业革命以来,大气中 CO_2 的浓度持续增加,引起全球气候变暖,导致的生态后果主要是_____。

(2)生态系统中的生产者、消费者和分解者获取碳元素的方式分别是_____,消费者通过食物网(链)取食利用,_____。

(3)全球变暖是当今国际社会共同面临的重大问题,从全球碳循环的主要途径来看,减少_____和增加_____是实现碳达峰和碳中和的重要举措。

(1) CO_2 平衡 生物多样性下降

(2) 生产者通过光合作用或化能合成作用 分解者通过分解作用

(3) CO_2 排放量 CO_2 的捕获量

【解析】本题以社会热点:“碳中和、碳达峰”为背景,主要考查生态系统的物质循环等相关知识。(1)自然生态系统可实现 CO_2 平衡的自我维持,大气中 CO_2 增多,会造成温室效应,气候变化,原有生态系统被破坏,一些物种数量减少甚至灭绝,导致生物多样性锐减,严重威胁人类生存和发展。

(2)生产者可以利用无机物碳(CO_2)合成有机物,这种方式称为自养,自养的方式主要是光合作用,其次还有化能合成作用,消费者和分解者只能利用现成的有机物合成自身的有机物,这种方式称为异养,分解者通过分解作用利用有机物。

(3)实现碳中和与碳达峰主要有三个方面的措施:①少排放:节能减排,低碳生活;②不排放:开发新能源,如太阳能、风能、水能、核能、生物质能等;③负排放:主动的捕获 CO_2 ,如通过植树造林,促进 CO_2 的吸收,将大气中的 CO_2 固定在植物体中。

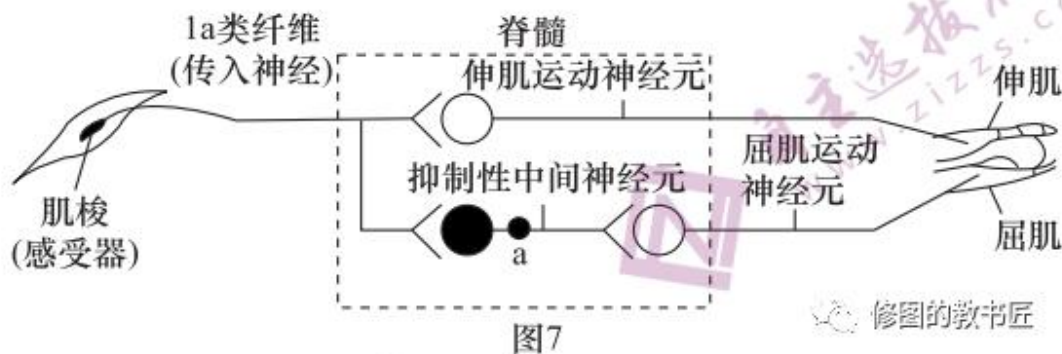
【技巧点拨】



碳循环平衡被打破



18.(10分)太极拳是我国的传统运动项目,其刚柔并济、行云流水般的动作是通过神经系统对肢体和躯干各肌群的精巧调控及各肌群间相互协调而完成。如“白鹤亮翅”招式中的伸肘动作,伸肌收缩的同时屈肌舒张。图7为伸肘动作在脊髓水平反射弧基本结构的示意图。



回答下列问题:

- (1)图中反射弧的效应器是_____及其相应的运动神经末梢。若肌梭受到适宜刺激,兴奋传至a处时,a处膜内外电位应表现为_____。
- (2)伸肘时,图中抑制性中间神经元的作用是_____,使屈肌舒张。
- (3)适量运动有益健康。一些研究认为太极拳等运动可提高肌细胞对胰岛素的敏感性,在胰岛素水平相同的情况下,该激素能更好地促进肌细胞_____,降低血糖浓度。
- (4)有研究报道,常年坚持太极拳运动的老年人,其血清中TSH甲状腺激素等的浓度升高,因而认为运动能改善老年人的内分泌功能,其中TSH水平可以作为评估_____(填分泌该激素的腺体名称)功能的指标之一。



(1) 伸肌 内正外负

(2) 产生抑制性的神经递质,使屈肌运动神经元被抑制

(3) 吸收、储存和利用葡萄糖

(4) 垂体

【解析】本题以打太极拳过程中伸肘动作为“载体”,主要考查神经调节和体液调节的内容。

(1) 效应器是传出神经末梢及其支配的肌肉或腺体;神经系统兴奋时, Na^+ 内流,形成内正外负的动作电位(2) 抑制性中间神经元兴奋后,释放抑制性神经递质,使屈肌运动神经元抑制,从而造成屈肌舒张。(3) 胰岛素的作用可以概括为促进组织细胞吸收、储存和利用葡萄糖;(4) TSH是促甲状腺激素,该激素是由垂体分泌的。

19.(16分)人体缺乏尿酸氧化酶,导致体内嘌呤分解代谢的终产物是尿酸(存在形式为尿酸盐)。尿酸盐经肾小球滤过后,部分被肾小管细胞膜上具有尿酸盐转运功能的蛋白URAT1和GLUT9重吸收,最终回到血液。尿酸盐重吸收过量会导致高尿酸血症或痛风。目前,E是针对上述蛋白治疗高尿酸血症或痛风的常用临床药物。为研发新的药物,研究人员对天然化合物F的降尿酸作用进行了研究。给正常实验大鼠(有尿酸氧化酶)灌服尿酸氧化酶抑制剂,获得了若干只高尿酸血症大鼠,并将其随机分成数量相等的两组,一组设为模型组,另一组灌服F设为治疗组。一段时间后检测相关指标,结果见图8。

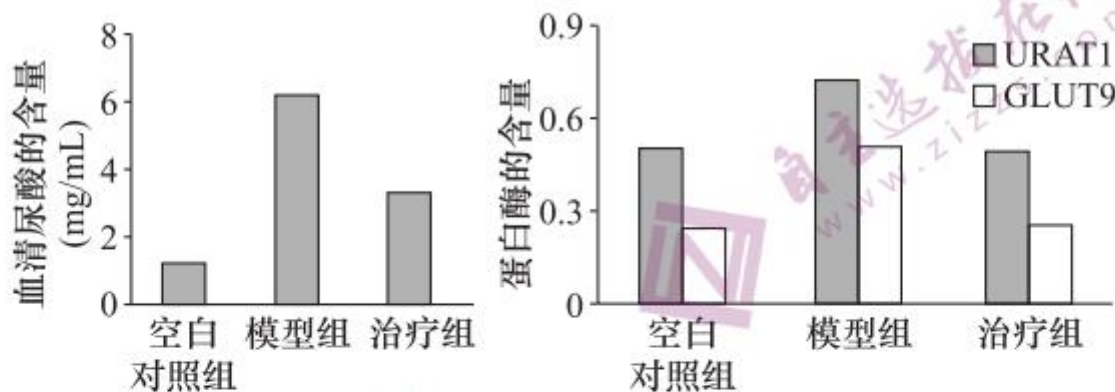


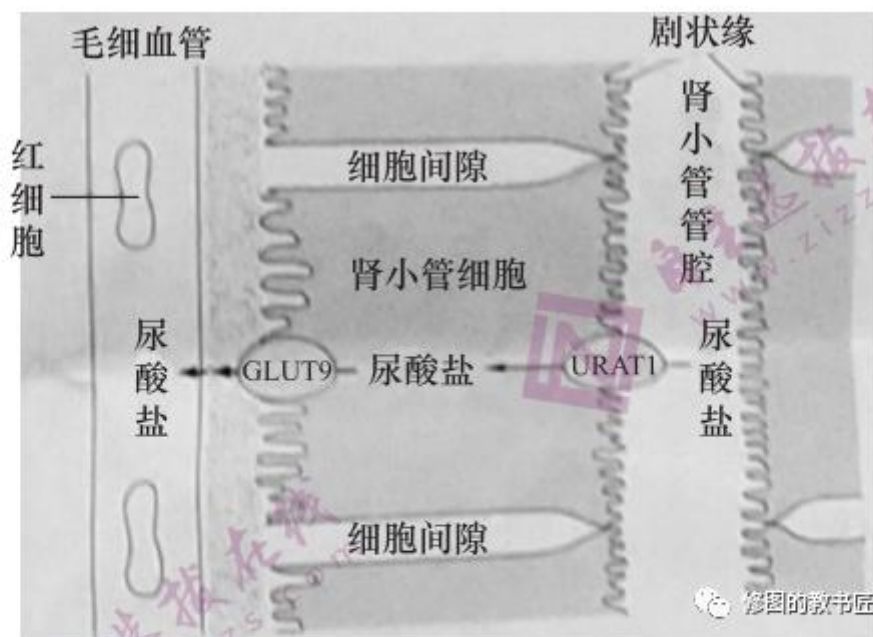
图8

修图的教书匠

回答下列问题:

(1) 与分泌蛋白相似, URAT1和GLUT9在细胞内的合成、加工和转运过程需要____及线粒体等细胞器(答出两种即可)共同参。肾小管细胞通过上述蛋白重吸收尿酸盐,体现了细胞膜具____有的功能特性。原尿中还有许多物质也需借助载体蛋白通过肾小管的细胞膜,这类跨膜运输的具体方式有_____。

(2) URAT1分布于肾小管细胞刷状缘(图9,示意图),该结构有利于尿酸盐的重吸收,原因是_____。



(3)与空白对照组(灌服生理盐水的正常实验大鼠)相比,模型组的自变量是____
与其它两组比较,设置模型组的目的是_____

(4)根据尿酸盐转运蛋白检测结果,推测F降低治疗组大鼠血清尿酸盐含量的原因可能是_____,减少尿酸盐重吸收。为进一步评价F的作用效果,本实验需要增设对照组,具体为_____

- (1) 核糖体、内质网 选择透过性 协助扩散、主动运输
(2) 增大膜面积,从而使URAT1的数量增多
(3) 灌服尿酸氧化酶抑制剂 模型组可分别与空白组和治疗组对照,使实验结果具有说服力
(4) F能够抑制URAT 1和GLUT9的合成和运输 增设灌服E的治疗组

【解析】本题以缺乏尿酸氧化酶导致的高尿酸血症或痛风为背景,主要考查细胞膜的功能以及实验设计的相关知识。(1)分泌蛋白的合成和运输过程中,参与的细胞器主要是:核糖体、内质网、高尔基体、线粒体;细胞膜的功能特点是:具有选择透过性;肾小管上皮细胞主要重吸收:水、无机盐、葡萄糖等,比如:吸收水主要通过水通道吸收,是一种协助扩散,吸收葡萄糖的方式为主动运输。(2)刷状缘有微绒毛,能够增大吸收面积(3)模型组与空白对照组不同的是灌服了尿酸氧化酶抑制剂(3) 治疗组和空白对照组不能直接形成对照,因此设置模型组 (4)使用F的治疗组与模型组相比,尿酸盐含量下降且URAT 1和GLUT9的含量也下降,因此,可以推测F是通过抑制URAT 1和GLUT9合成和运输来实现治疗作用的;新药F的治疗效果如何,可以与常用药E的效果进行比较。



20.(12分)果蝇众多的突变品系为研究基因与性状的关系提供了重要的材料。摩尔根等人选育出M-5品系并创立了基于该品系的突变检测技术,可通过观F₁和F₂代的性状及比例,检测出未知基因突变的类型(如显/隐性、是否致死等),确定该突变基因与可见性状的关系及其所在的染色体。回答下列问题:

(1)果蝇的棒眼(B)对圆眼(b)为显性、红眼(R)对杏红眼(r)为显性,控制这2对相对性状的基因均位于X染色体上,其遗传总是和性别相关联,这种现象称为_____

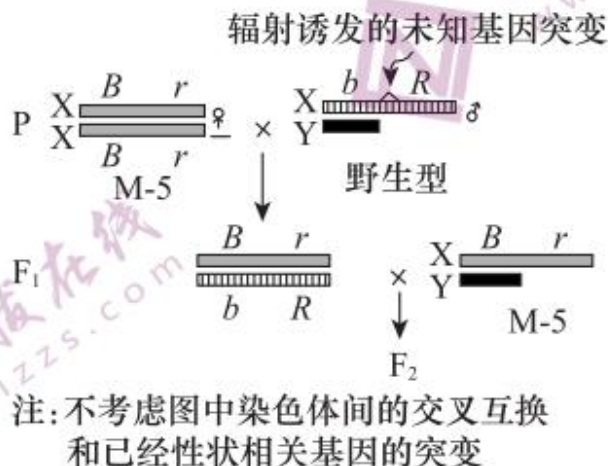


图10

修图的教书匠

(2)图10 示基于M-5品系的突变检测技术路线,在F₁代中挑出1只雌蝇,与1只M-5雄蝇交配。若得到的F₂代没有野生型雄蝇、雌蝇数目是雄蝇的两倍,F₂代中雄蝇的两种表现型分别是棒眼杏红眼和_____,此结果说明诱变产生了伴X染色体_____基因突变。该突变的基因保存在表现型为果蝇的细胞内。

(3)上述突变基因可能对应图11中的突变_____ (从突变①、②、③中选一项),分析其原因可能是_____使胚胎死亡。

密码子序号	1 ... 4 ... 19	20 ... 540	密码子表(部分):
正常核苷酸序列	A...U...ACU UUA...UAG		AUG: 甲硫氨酸, 起始密码子
	突变①↓		AAC: 天冬酰胺
突变后核苷酸序列	AUG...AAC...ACCUUA...UAG		ACU、ACC: 苏氨酸
正常核苷酸序列	AUG...AAC...ACU UUA...UAG		UUA: 亮氨酸
	突变②↓		AAA: 赖氨酸
突变后核苷酸序列	AUG...AAA...ACU UUA...UAG		UAG UAG UGA: 终止密码子
正常核苷酸序列	ACG...AAC...ACU UUA...UAG		...表示省略的、没有变化
	突变③↓		
突变后核苷酸序列	AUG...AAC...ACU UGA...UAG		

(4)图10所示的突变检测技术,具有的①优点是除能检测上述基因突变外,还能检测出果蝇_____基因突变;②缺点是不能检测出果蝇_____基因突变。(①、②选答1项,且仅答1点即可)

20. (1) 伴性遗传

(1) 棒眼红眼 致死基因 棒眼红眼雌

(2) ③ 突变③使肽链合成提前终止,从而使果蝇致死。

(3) 隐性 隐性致死

【解析】本题以M-5品系的果蝇检测突变类型为载体,主要考查伴性遗传和基因突变的相关知识。

(1) 伴性遗传的概念

(2) 如果辐射诱发的是致死突变,则F₂代中的雄果蝇中只出现M-5品系;雌果蝇为棒眼杏红眼和棒眼红眼;致死基因存在于F₁和F₂的棒眼红眼雌果蝇中。

(3) 由于密码子的简并性,突变①没有造成蛋白中的氨基酸改变,突变②只改变了一个氨基酸,突变③使肽链提前终止。

(4) 如果是隐性非致死突变,F₂雄果蝇中出现M-5品系和隐性突变品系。但是如果致死基因是隐性,由于发生致死,因此观察不到相应性状,因此,无法检测出隐性致死。

(二)选考题:共12分。请考生从2道题中任选一题作答。如果多做,则按所做的第一题计分。

21. [选修1:生物技术实践] (12 分)

中国科学家运用合成生物学方法构建了一株嗜盐单胞菌H,以糖蜜(甘蔗榨糖后的废弃液,含较多蔗糖)为原料,在实验室发酵生产PHA等新型高附加值可降解材料,期望提高甘蔗的整体利用价值。工艺流程如图12。

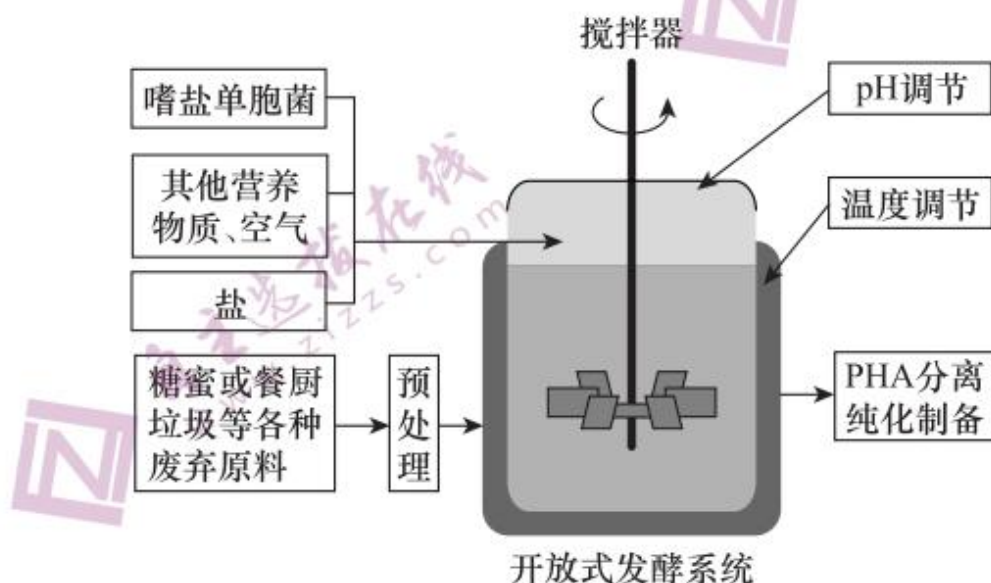


图12

回答下列问题:

(1)为提高菌株H对蔗糖的耐受能力和利用效率,可在液体培养基中将蔗糖作为_____,并不断提高其浓度,经多次传代培养(指培养一段时间后,将部分培养物转入新配的培养基中继续培养)以获得目标菌株。培养过程中定期取样并用

_____的方法进行菌落计数,评估菌株增殖状况。此外,选育优良菌种的方法还有_____等。(答出两种方法即可)

(2)基于菌株H嗜盐、酸碱耐受能力强等特性,研究人员设计了一种不需要灭菌的发酵系统,其培养基盐浓度设为60g/L,pH为10,菌株H可正常持续发酵60d以上。该系统不需要灭菌的原因是_____。(答出两点即可)

(3)研究人员在工厂进行扩大培养,在适宜的营养物浓度、温度、pH条件下发酵,结果发现发酵液中菌株H细胞增殖和PHA产量均未达到预期,并产生了少量乙醇等物质,说明发酵条件中_____可能是高密度培养的限制因素。

(4)菌株H还能通过分解餐厨垃圾(主要含蛋白质、淀粉、油脂等)来生产PHA,说明其能分泌_____

(1) 碳源 稀释涂布平板 人工诱变后选育和转基因育种

(2) 培养基中高盐浓度和高pH会抑制杂菌的生长

(3) 氧气浓度

(4) 蛋白酶、淀粉酶和脂肪酶

【解析】本题以选育优良的嗜盐单胞为背景,主要考查微生物的培养等相关知识。

(1)蔗糖作为微生物培养的碳源,活细胞计数的方法主要采取稀释涂布平板法,通过统计平板中的菌落来计算样品中的菌落数。常见育种方法有:杂交育种、诱变育种、单倍体育种、多倍体育种、基因工程育种,对于优良菌株的选育只能采取诱变育种和基因工程育种的方法。

(2)根据题干信息可知,该发酵系统的环境为:高浓度盐和高pH,一般的微生物不能在这种环境中生长繁殖。

(3)根据题目信息:“产生少量乙醇”,说明发酵过程中氧气补充足,进行了无氧呼吸,消耗了一部分淀粉。

(4)根据题目信息菌株H可分解含有蛋白质、淀粉、油脂等的垃圾,因此,可推测菌株H能分泌水解其相应的酶。



22. [选修3:现代生物科技专题](12分)

非细胞合成技术是种运用合成生物学方法,在细胞外构建多酶催化体系,获得目标产物的新技术,其核心是各种酶基因的挖掘、表达等。中国科学家设计了4步酶促反应的非细胞合成路线(图13),可直接用淀粉生产肌醇(重要的医药食品原料),以期解决高温强酸水解方法造成的严重污染问题,并可以提高产率。



回答下列问题:

- (1)研究人员采用PCR技术从土壤微生物基因组中扩增得到目标酶基因。此外,获得酶基因的方法还有_____(答出两种即可)
- (2)高质量的DNA模板是成功扩增出目的基因的前提条件之_____。在制备高质量DNA模板时必须除去蛋白,方法有_____(答出两种即可)
- (3)研究人员使用大肠杆菌BL21作为受体细胞、pET20b为表达载体分别进行4种酶的表达。表达载体转化大肠杆菌时,首先应制备_____细胞。为了检测目的基因是否成功表达出酶蛋白,需要采用的方法有_____
- (4)依图13所示流程,在一定的温度、pH等条件下,将4种酶与可溶性淀粉溶液混合组成一个反应体系。若这些酶最适反应条件不同,可能导致的结果是在分子水平上,可以通过改变_____,从而改变蛋白质的结构,实现对酶特性的改造和优化。

(1) 从基因文库中获取、人工合成

(2) 用蛋白酶水解、用一定浓度NaCl溶解DNA, 用冷酒精溶解蛋白质

(3) 感受态 抗原-抗体杂交

(4) 反应产生的肌醇量少 基因的结构

【解析】本题以非细胞合成技术为背景,主要考查目的基因的获取、DNA与蛋白质的分离、基因表达载体的构建、目的基因的检测、蛋白质工程等。(1)目的基因获取方法包括:从基因文库中获取、PCR扩增和人工合成。(2)DNA与蛋白质的分离方法有:利用DNA和蛋白质在盐溶液和酒精中的溶解度不同进行分离;利用DNA和蛋白质对蛋白酶的耐受力不同进行分离等。(3)将目的基因导入细菌时,需要用 Ca^{2+} 处理细菌,使其处于感受态。目的基因表达与否,需要对其表达产物:蛋白质进行检测,对蛋白检测的方法为抗原-抗体杂交。(4)淀粉在四种酶依次催化下最后形成肌醇,但是四种的最适条件不同,在某一条件下进行反应,有些酶的活性不高,因此,产生的肌醇量少。蛋白质工程是通过改变基因的结构(碱基排列顺序)进而改变蛋白质的结构。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。

总部坐落于北京，旗下拥有网站（**网址：www.zizzs.com**）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线