

# 通州区 2019-2020 学年高三生物摸底考试

2020 年 1 月

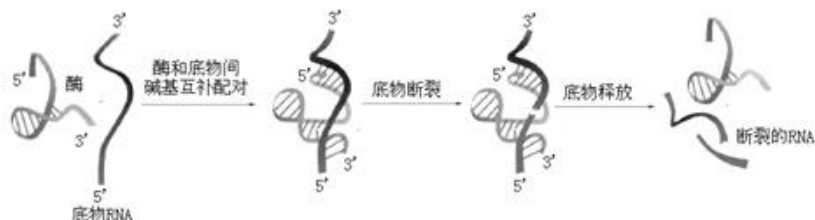
考生须知：

1. 本试卷满分 100 分。考试时间为 90 分钟。
2. 本试卷共 9 页，分为两部分。第一部分选择题，15 道小题（30 分）；第二部分非选择题，6 道小题（70 分）。
3. 将试题答案都写在答题卡中，写在试题上不得分。

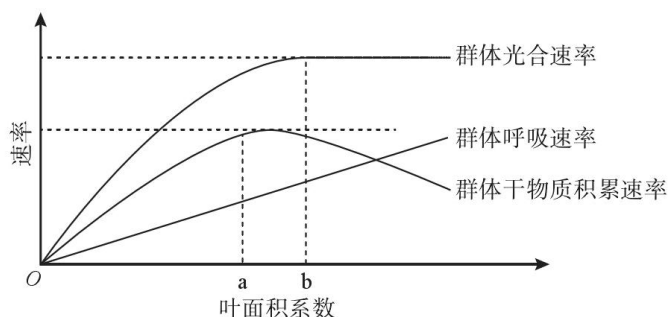
## 第一部分 选择题（每小题 2 分，共 30 分）

下列各题均有四个选项，其中只有一个是符合题意要求的。

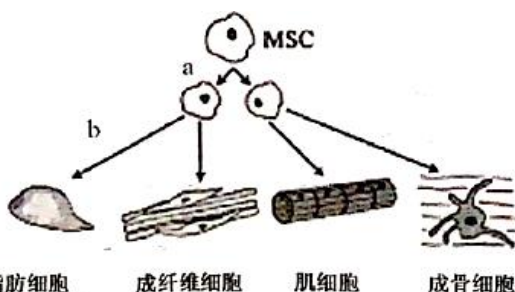
1. 蛋白质是细胞和生物体内重要的生物大分子。下列与蛋白质相关的说法错误的是  
A. 在细胞中合成蛋白质时，肽键在核糖体上形成  
B. 分泌蛋白从合成至分泌到细胞外需经过高尔基体  
C. 变性蛋白质的空间结构伸展、松散，容易被水解  
D. 蛋白质控制和决定着细胞及整个生物体的遗传特性
2. 下列生命活动过程中，不发生生物膜融合的是  
A. 核糖体合成的肽链进入内质网      B. 动物神经细胞神经递质的释放  
C. 溶酶体清除进入细胞的颗粒物      D. 植物精子与卵细胞的受精过程
3. 下图表示某种酶催化作用的图解。下列相关说法错误的是



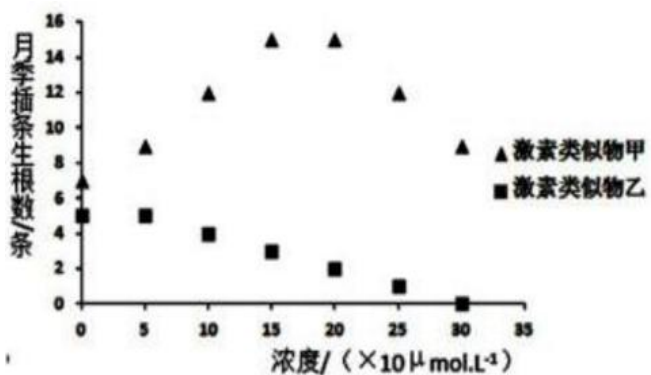
- A. 该酶的基本组成单位是核苷酸
  - B. 底物活化所需的能量由酶提供
  - C. 高温通过影响酶的空间结构从而影响催化效率
  - D. 酶与底物间碱基配对方式无法体现酶的专一性
4. 植物的叶面积与产量关系密切，叶面积系数（单位土地面积上的叶面积总和）与植物群体光合速率、呼吸速率及干物质积累速率之间的关系如下图所示。据下图分析，下列说法错误的是



- A. 随叶面积系数持续增加，群体的呼吸速率不断升高  
 B. 群体干物质积累速率变化取决于群体呼吸速率变化  
 C. 叶面积系数小于 a 时，随叶面积系数增加，群体干物质积累速率增加  
 D. 叶面积系数大于 b 时，随叶面积系数增加，群体的光合速率不再增加
5. 如下图所示，人体骨髓中存在的间充质干细胞(MSC)可分裂、分化成多种组织细胞，下列说法正确的是



- A. 间充质干细胞(MSC)是具有全能性的细胞  
 B. 脂肪细胞的RNA与MSC中的不完全相同  
 C. b过程产生的后代细胞遗传物质发生改变  
 D. MSC中的基因都不能表达时细胞开始凋亡
6. 有丝分裂过程中，不会发生的是
- A. 基因自由组合    B. 基因突变    C. 染色体结构变异    D. 染色体数目变异
7. 炎性甲亢是甲状腺滤泡细胞膜通透性改变，使甲状腺激素大量进入血液引起机体内甲状腺激素含量明显升高的疾病。下列有关叙述正确的是
- A. 正常情况下，甲状腺的分泌活动直接受下丘脑的控制  
 B. 炎性甲亢患者体内细胞代谢减弱，机体产生热量减少  
 C. 甲状腺激素作用的靶细胞比促甲状腺激素作用的靶细胞数量多  
 D. 炎性甲亢患者血液中促甲状腺激素释放激素的含量比正常人高
8. 将疫苗“藏身”于水果蔬菜中，人在食用这些转基因植物的同时也获得免疫力，因而无需免疫接种。食用转基因植物后产生的免疫反应属于
- A. 天然免疫    B. 人工免疫    C. 细胞免疫    D. 非特异性免疫
9. 科研人员研究植物激素类似物甲和乙对月季插条生根的影响，实验结果如下图所示。下列分析正确的是



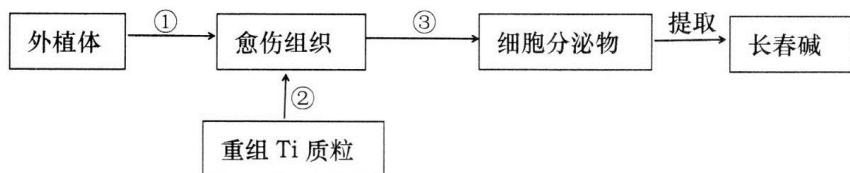
- A. 该实验的实验变量是激素类似物的种类不同  
 B. 该实验证明激素类似物甲生理作用具有两重性  
 C. 如图所示的实验结果无法证明激素类似物乙是否促进月季插条生根  
 D. 若探究某一浓度下两种激素类似物对生根的复合影响，应设计 3 组实验
10. 若用样方法调查狭长峡谷中某种陆生植物的种群密度，下列做法最合理的是

- A. 进行随机取样，适当减少样方数量  
 B. 将样方内的个体进行标记后再计数  
 C. 采用五点取样法，适当扩大样方的面积  
 D. 采用等距取样法，适当扩大样方的面积

11. 规划农业生态系统时，增设食物链的目的不包括

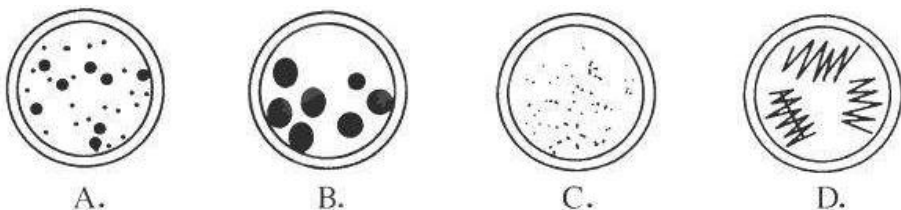
- A. 努力实现物质和能量的分层多级利用  
 B. 延长食物链，提高系统对能量的利用率  
 C. 加强生物防治，控制有害生物的危害  
 D. 适当增加物种数目，提高抵抗力稳定性

12. 长春花中的长春碱具有良好的抗肿瘤作用。科研人员利用 *TMS* 基因构建重组 Ti 质粒，对愈伤组织进行遗传改造，从其细胞分泌物中提取长春碱，解决长春碱供不应求的问题，操作流程如下图。下列说法错误的是



- A. 过程②多采用农杆菌转化法  
 B. Ti 质粒是 *TMS* 基因的运载工具  
 C. 外植体通过①脱分化过程形成愈伤组织  
 D. 愈伤组织通过③再分化过程产生长春碱

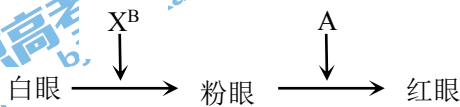
13. 若在固体培养基上用稀释涂布法培养细菌，看到的结果不可能是



14. 线粒体中的琥珀酸脱氢酶催化琥珀酸脱氢，脱下的氢可将蓝色的甲烯蓝还原成无色的甲烯白。丙二酸与琥珀酸结构相似，可与琥珀酸脱氢酶结合，但不会脱氢。为探究丙二酸对琥珀酸脱氢反应是否有抑制作用，进行实验设计。下列叙述不合理的是

- A. 实验假设：丙二酸对琥珀酸脱氢反应有抑制作用
- B. 实验取材：大白鼠心肌细胞含有较多线粒体，可从其研磨液中提取琥珀酸脱氢酶
- C. 实验分组：对照组加琥珀酸、实验组加丙二酸，两组都加甲烯蓝和琥珀酸脱氢酶
- D. 观察指标：蓝色甲烯蓝还原成无色甲烯白时间的长短

15. 果蝇眼色由常染色体上的 (A/a) 和 X 染色体上的 (B/b) 两对等位基因共同控制，具体关系如下图所示。下列说法错误的是



- A. 红眼雄果蝇的后代中雌性个体可能出现白色
- B. 根据上图分析，白眼果蝇应该有 6 种基因型
- C. 纯合粉眼雌果蝇与白眼雄果蝇杂交， $F_1$  有红眼、粉眼，则亲代雄果蝇基因型为  $AaX^bY$
- D. 将 C 选项杂交组合的  $F_1$  代果蝇随机进行交配，则  $F_2$  代果蝇中， $X^B$  的基因频率为  $2/3$

## 第二部分 非选择题：（共 70 分）

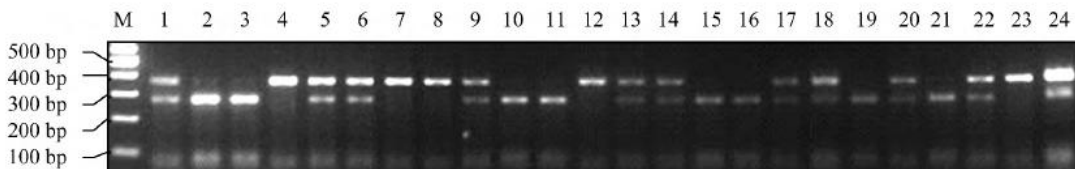
16.（11 分）育种工作者利用辐射诱变从正常水稻的后代中获得巨胚水稻，对其展开系列研究。

（1）用巨胚水稻和正常胚水稻进行正反交， $F_1$  籽粒均为正常胚， $F_2$  籽粒中正常胚和巨胚的比例接近于 3:1，说明胚的大小受\_\_\_对等位基因控制且巨胚基因是\_\_\_性基因。

（2）将诱变得到的两种巨胚突变体“上 5”和“超 210”进行杂交，若收获的  $F_1$  籽粒均为\_\_\_\_\_，表明这两种水稻中的巨胚基因属于相同的突变基因。

（3）“上 5”的胚重超过了已知其他巨胚水稻，研究者通过基因测序发现大多数巨胚基因的突变发生在编码链，而“上 5”的突变发生在编码链和启动子。编码链中的突变导致\_\_\_\_\_中的终止密码子提前出现，相关蛋白质长度变短，最终导致巨胚性状的出现，启动子中的突变使该突变基因在水稻开花后 4--7 天的颖果中表达量持续增加，胚变得更大。推测启动子中相应序列是一种调控序列，能够\_\_\_\_\_正常基因的表达。

（4）传统育种对巨胚水稻筛选的时间长而且不准确，研究者利用分子标记特征引物对“上 5”和正常水稻籽粒的 DNA 进行 PCR。“上 5”的 PCR 产物经酶切产生 18 bp、76 bp、91 bp 和 273 bp 4 种片段；正常胚水稻的 PCR 产物经酶切产生 18 bp、76 bp 和 364 bp 3 种片段，请根据各自的特征片段判断下列待测种子中的\_\_\_\_\_是符合要求的巨胚水稻种子。



注：M 为 DNA 标准样液（Marker），1-24 为待测种子。

17.（13 分）人饮酒（主要成分是乙醇）后对中枢神经系统的影响早期主要表现为神经行为功能的变化。

（1）为研究酒对人体神经行为能力的影响，科研人员选取若干志愿者，饮酒后测试简单反应时（对简单信号作出反应的最短时间）、视觉保留（对视觉信号记忆的准确数）和血液中乙醇浓度，以受试者自身未饮酒时为对照，计算能力指数相对值，结果如图 1 所示。请分析回答：

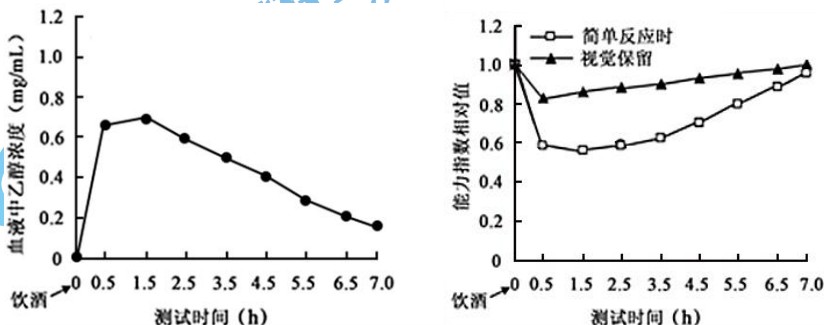


图 1 人饮酒后血液中乙醇浓度和神经行为能力变化

受试者血液中各项能力指数的变化说明人体能通过自身调节维持\_\_\_\_\_。随着血液中乙醇浓度的迅速升高,神经行为能力指数相对值明显降低,可以推测乙醇会\_\_\_\_\_兴奋在相应反射弧上的传输时间,从而降低了机体的反应速度和判断能力。

(2) 科研人员为研究乙醇对神经系统的影响机制进行了如下实验:

① 在大鼠培养场所都装有直径 7cm 的木棒,底部铺铜栅栏。通电时木棒转动,铜栅栏带电防止大鼠主动跳下。实验前 24 h 训练,取能在木棒上停留 3 min 以上的大鼠随机分为对照组、乙醇灌胃组(高、低 2 个剂量组),对照组应用\_\_\_\_\_处理。实验中记录大鼠在棒上\_\_\_\_\_,并观察\_\_\_\_\_以便获得乙醇中毒的模型鼠。

② 科研人员将乙醇中毒的模型鼠进行处理后进行 DA(多巴胺,一种产生愉悦感的神经递质)和其分解产物 DOPAC 含量的测定,数据如下:

递质	对照组	低剂量组	高剂量组
DA	1367ng/ g	9714ng/ g	15752ng/ g
DOPAC	3552ng/ g	11455ng/ g	2990ng/ g

根据实验结果,可以得出的结论是\_\_\_\_\_。

(3) DAT 是位于突触前膜上的膜蛋白,能特异性识别 DA,将释放到突触间隙中的 DA 摄取到突触前膜内,从而终止神经信息的传导。科研人员对连续乙醇处理 6 个月的大鼠中的 DAT 表达量进行测定,结果如图 2 所示:

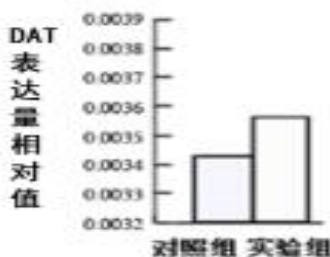


图 2 不同处理的大鼠 DAT 表达量

请结合上述实验研究,推测乙醇成瘾的机制。

18. (13 分) 植物体内的茉莉素 (JA) 对于抵御昆虫噬咬和病原菌侵害方面有着不可或缺的重要作用,为研究 JA 抗虫的机理,科研人员进行了一系列实验。

(1) 研究表明,茉莉素属于一种新型植物激素,是植物体特定部位产生的,对植物生长发育和对外抗性等生命活动有\_\_\_\_\_作用的\_\_\_\_\_分子。

(2) 甜菜夜蛾幼虫是一种以植物叶片为食的农业害虫,研究发现,当幼虫噬咬植株叶片时,植株中的 JA 含量上升,同时发现一种调控基因 *JAVI* 与 JA 的产生密切相关。

① 科研人员对不同植物类型的叶片接种幼虫处理,实验结果如图 1 所示。



图1 甜菜夜蛾幼虫噬咬的叶片

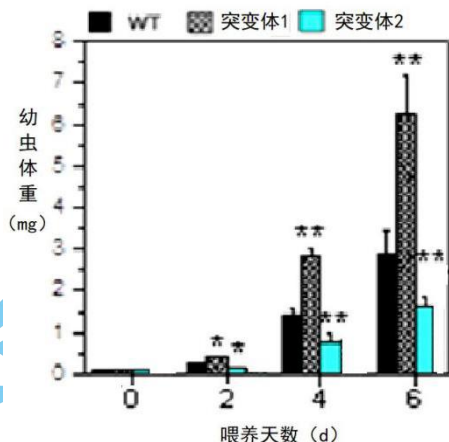


图2 不同时间甜菜夜蛾幼虫的平均体重

(注: WT 为野生型; 突变体1 为 JA 作用受体缺失突变体; 突变体2 为 JAV1 基因缺失突变体)

由图1 可知, 表现出甜菜夜蛾幼虫抗性的植株是\_\_\_\_\_。

②为研究 *JAV1* 基因对幼虫生长发育的影响, 研究人员测定接种后 0、2、4、6 天时幼虫的平均体重, 实验结果如图2 所示, 说明\_\_\_\_\_。

③植物体内的营养贮存蛋白基因 *VSP1* 是受茉莉素诱导的伤害响应基因, 其表达水平在一定程度上可以反映植株对害虫侵害的抗性水平。科研人员进行相关实验, 结果如图3 所示。

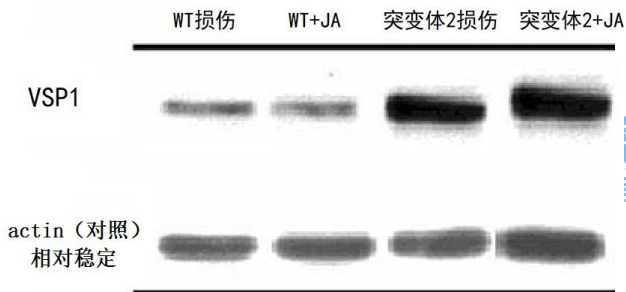


图3 不同处理下 *VSP1* 基因的转录情况(注: 损伤指被幼虫噬咬)

由图可知, *JAV1* 缺失突变体的抗虫能力较野生型\_\_\_\_\_ (强、弱)。推测 *JAV1* 的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 结合上述研究, 请你提出两种防治甜菜夜蛾幼虫的方法。

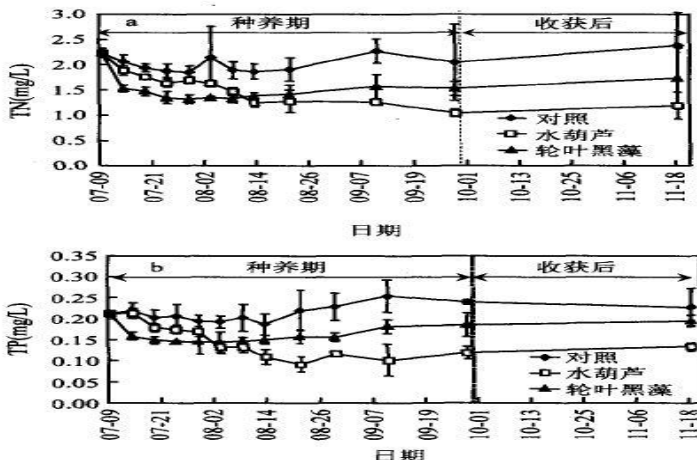
19. (12 分) 水华是指淡水水体中蓝藻等藻类植物大量繁殖后使水体呈现绿色的一种生态现象, 水华会引发水生态系统的灾害和饮用水安全风险。请分析回答下列问题:

(1) 蓝藻能产生黏液层, 主要由胞外多糖组成, 具有粘滞性, 易形成网状群体, 网状群体可以避免浮游动物\_\_\_\_\_、病毒或细菌的侵染以及其他不良环境对蓝藻的伤害。胞外多糖在细胞间形成孔隙, 为蓝藻细胞提供浮力上浮占据有利的\_\_\_\_\_。黏液层

和网状群体的出现提高了蓝藻的\_\_\_\_\_能力。

(2) 蓝藻可以产生毒素抑制其他藻类生长，逐渐在群落演替中成为\_\_\_\_\_，蓝藻型生态系统具有较强的聚集 N、P 的能力，一旦形成则具有较强的\_\_\_\_\_，不容易被外界干扰破坏。

(3) 为研究水生植物对水体富营养化的净化效果，研究者采用水葫芦和轮叶黑藻对富营养化湖水进行了模拟实验。挑选长势及大小接近的株体，每个处理组水箱中加入鲜重为 0.6kg 的水葫芦或轮叶黑藻，每组设置 3 个平行，每隔 12 天测定水中总氮 (TN) 和总磷 (TP) 含量，结果如下图所示：



试验过程中水体总氮及总磷的变化

根据实验结果，请对水葫芦和轮叶黑藻治污效果进行简单评价。

20. (11 分) 阅读下面的材料，完成 (1) ~ (4) 题。

### 在果蝇体内重现帝王蝶毒素抗性的演化路径

帝王蝶是少数具有毒性的蝴蝶，它的毒性来自于食物马利筋。马利筋会分泌“强心甙”，专门和动物体内的钠钾泵结合，量大可致命。但是帝王蝶的钠钾泵发生了突变，所以能将马利筋的毒素储存在自己的身体里。

研究者利用基因测序技术发现能够抵抗强心甙的昆虫的钠钾泵均有突变，且为多次独立演化。所有突变中，111、119 和 122 这三个位点上的突变频率最高。通过 CRISPR-Cas9 基因编辑技术，研究者构建了含有这三个位点突变的转基因果蝇。检测发现，当单独引入 111 突变时抗性略有增加，单独引入 119 突变基本不变，111+119 双突变比 111 单突变的抗性要强，122 单突变使抗毒性大幅增强，但还是 111+119+122 这三个突变同时存在抗毒能力最强，增加了几乎 1000 倍，和帝王蝶的抗毒水平持平，俨然成了“帝王蝇”。

研究者还对转基因果蝇进行了“癫痫-瘫痪”测试，将果蝇置于瓶内剧烈晃动，并记录其恢复站立所需时间，用以反映神经系统应对突发机械刺激的能力。野生型果蝇会在震动后立即重新站起，但 122 突变的果蝇 90 秒后才能重新站立，111 突变的果蝇花费约 50 秒，而 119 突变的果蝇和野生型并无二致。111+119 双突变和 111+119+122



三突变的果蝇组内差异较大，但平均值接近正常野生型果蝇。

研究者同时检测了纯合果蝇与杂合果蝇，结果显示在杂合果蝇中，突变钠钾泵和正常钠钾泵在表达量上并无差异；突变钠钾泵的抗性显著增加，纯合的抗性高于杂合；“癫痫-瘫痪”测试中纯合却比杂合需要更漫长的恢复时间。

在此之前，演化学家通常将目光集中在现存的生物当中，但这项“真的重现了演化历史”的研究使人们知道可以通过基因编辑对突变之间的相互作用进行研究，一步一步复原最有可能的演化轨迹。

(1) 帝王蝶通过突变产生\_\_\_\_\_，从而获得抗毒性状。其他种类的昆虫也存在通过相同的突变获得抗毒能力的现象，这从\_\_\_\_\_水平揭示了趋同演化的遗传基础。

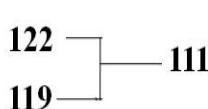
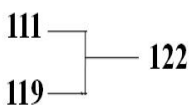
(2) 基因与性状并不都是简单的一一对应的关系，请从文中选择材料填写下表。

一个基因可以影响多个性状	_____
多个基因可以影响一个性状	_____

(3) 结合实验结果并联系生物的演化历程，研究者推测这三个基因突变的顺序可能是\_\_\_\_\_。

A. 111—119—122

B. 122—119—111



(4) 基因编辑可以使研究者用人工选择代替自然选择在实验室中用较短的时间重现几亿年的演化过程，但技术是把双刃剑，有人担心滥用基因编辑技术改造人类自身的遗传信息会使人类加速毁灭。请谈一下对基因编辑技术应用的想法，打消这些人的顾虑。(字数在 150 字以内)

21. (10 分)《海南日报》报道，黄粉虫幼虫喜食麦麸，在国内常被用作饲养鱼、鸟、家禽的饲料。然而，三亚市南繁科学技术研究院在饲养黄粉虫幼虫的过程中，发现这小小的虫子具有一项神奇功能—将塑料转化为有机肥，包括塑料中最难降解的聚苯乙烯(俗称泡沫塑料)。请结合报道完成下列学习任务。

(1) 简要写出“探究聚苯乙烯能否为黄粉虫幼虫的生长发育提供能量”实验设计思路。

(2) 研究发现，黄粉虫幼虫能利用塑料是其肠道中共生的微生物的作用。描述从黄粉虫幼虫肠道中分离聚苯乙烯分解菌的基本操作过程。

(3) 结合实际生活经验，从环保角度谈防治塑料废弃物污染的具体对策(至少三条)。

# 通州区 2019-2020 学年高三摸底考试

生物试卷参考答案及评分标准

2020 年 1 月

一、单项选择题：（每小题 2 分，共 30 分）。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	A	B	B	B	A	C	B	C	D
题号	11	12	13	14	15					
答案	B	D	D	C	A					

二、非选择题：共 70 分。

16. (1) 一 (1 分) 隐 (1 分)

(2) 巨胚 (2 分)

(3) mRNA (2 分) 抑制 (2 分)

(4) 2、3、10、11、15、16、19、21 (3 分，答对任意一个给 1 分，答对 2-7 个，给 2 分，全部答对给 3 分，分级赋分)

17. (1) 稳态 (2 分) 延长 (2 分)

(2) ①等量生理盐水(清水)灌胃 (1 分) 停留时间 (2 分) 行为活动变化 (2 分)

②低剂量的乙醇可以促进 DA 的释放和分解，高剂量的乙醇除了可促进 DA 的释放，还可抑制 DA 的分解。(2 分，分级赋分)

(3) 长期的乙醇摄入导致 DAT 表达量增多，当失去乙醇刺激时，DA 释放减少，同时 DAT 表达量居高不下，持续对突触间隙内 DA 进行摄取，驱使机体寻找乙醇刺激，进而建立酒精依赖。(2 分，分级赋分)

18. (1) 调节(或调控) (2 分) 信号(或信息) (2 分)

(2) ① 突变体 2 (2 分)

② JAV1 基因的缺失可抑制幼虫生长发育过程 (2 分)

③ 强 (1 分) 作为负反馈调控因子调节茉莉素引发的抗性反应。(2 分)

(3) 喷施适宜浓度的 JA，增加植物抗性；抑制 JAV1 基因的表达；降解 JAV1 蛋白，防止其发挥作用等。(2 分，分级赋分)

19. (1) 捕食 (2 分) 生活空间 (2 分) 适应环境(生存) (2 分)

(2) 优势物种 (2 分) 抵抗力稳定性 (2 分)

(3) 试验初期, 轮叶黑藻对水体 TN、TP 消减效果优于水葫芦, 而从长期的削减效率来看, 水葫芦处理组要优于轮叶黑藻处理组。(2 分, 分级赋分)

20. (1) 新基因 (或等位基因或变异或隐性基因) (1 分) 分子 (或基因) (1 分)

(2) 突变的 122 基因使帝王蝶出现抗毒性状, 同时应对外界刺激的能力显著降低 (2 分) 抗毒的特性与 111、119 和 122 三个突变基因有关。(2 分)

(3) C (2 分)

(4) 评分要点: 3 分, ①肯定基因编辑技术的作用, 1 分; ②科学工作者道德自我约束, 1 分; ③法律和行政部门对科学技术的监管, 1 分; 分级赋分)

参考样例: 基因编辑技术有广阔的应用前景, 可用于基因治疗、动植物育种、研究基因的功能等方面。但科学工作者应以科学、理性和谨慎的态度开展基因编辑技术的研发工作, 避免急功近利, 不使基因编辑技术越过伦理红线。有关部门应制定基因编辑产品的检测标准, 对基因编辑技术及其产品实施有效监管。

21. (1) 参考样例:

①取一定量黄粉虫幼虫, 随机均分为两组。

②对照组: 喂食适量的麦麸; 实验组: 喂食等量的聚苯乙烯; 适宜条件下培养。

③定期测定并记录两组黄粉虫幼虫的生长、发育和繁殖情况。(3 分, 错误观点扣分,

分级赋分)

(2) 参考样例:

取样: 取黄粉虫幼虫肠道组织研磨, 溶解于无菌水制成悬浮液;

制备选择培养基: 配制以聚苯乙烯为唯一碳源的培养基;

(梯度稀释: 样液无菌水进行梯度稀释)

分离纯化: 用平板划线 (或稀释涂布平板法) 法接种于进行选择培养培养;

培养: 适宜环境下培养。(5 分, 错误观点扣分, 分级赋分)

(3) 参考样例:

减少塑料袋、外卖食品的塑料包装使用; 开发新材质的包装材料; 筛选和培养微生物降解塑料; 垃圾分类处理; 颁布行政法规等。(2 分, 从环保角度谈防和治具体措施, 错误观点扣分, 分级赋分)