

2024年高三年级第三次适应性检测

生物试题

2024.05

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
- 考试时长 90 分钟，满分 100 分。

一、选择题: 本题共 15 小题，每小题 2 分，共 30 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

- 某些膜蛋白与膜下细胞骨架结构相结合，限制了膜蛋白的运动。用阻断微丝形成的药物细胞松弛素 B 处理细胞后，膜蛋白的流动性大大增加。膜蛋白与膜脂分子的相互作用也是影响膜流动性的重要因素。下列说法正确的是
 - 细胞骨架含有微丝，其组成成分与结构和植物纤维素类似
 - 使用细胞松弛素 B 处理细胞后，细胞的运动能力会受到影响
 - 提高温度能够增加膜的流动性，跨膜运输能力也会明显提高
 - 细胞骨架影响膜蛋白的运动，但不影响其周围膜脂的流动
- 小麦的穗发芽会影响其产量和品质，某地引种的红粒小麦的穗发芽率明显低于当地白粒小麦。为探究淀粉酶活性与穗发芽率的关系，取穗发芽时间相同、质量相等的红、白粒小麦种子，分别加等量的蒸馏水研磨，制成提取液（去淀粉），并在适宜条件下进行实验。实验分组、步骤及结果如下表（“+”数目越多表示蓝色越深）。下列说法正确的是

步骤	红粒管	白粒管	对照管
加样	0.5mL 提取液	0.5mL 提取液	A
加缓冲液（mL）	1	1	1
加淀粉溶液（mL）	1	1	B
37℃保温适当时间后终止酶促反应，冷却至常温，加适量碘液显色			
观察显色结果	+++	+	+++++

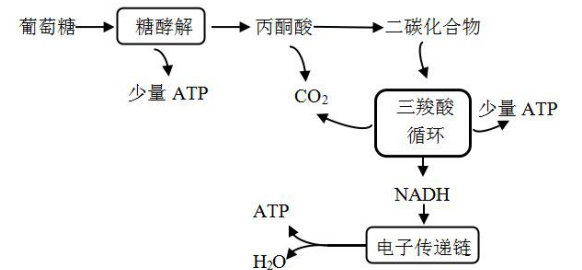
- 表中 A 和 B 分别是 0.5mL 淀粉酶和 1mL 淀粉溶液
- 研究表明白粒小麦中的淀粉酶活性比红粒小麦低
- 根据实验推测，一定范围内淀粉酶活性越低，小麦穗的发芽率越低
- 若减小淀粉溶液浓度，为保持显色结果不变，则保温时间应延长

- 真核细胞中生物膜把各种细胞器分割开来，如同一个个小的区室。各区室之间物质的输送通常是以膜泡的方式进行。下列说法错误的是

- 内质网膜会形成小泡，把合成的蛋白质包裹起来，移向高尔基体并与之融合
- 在动物、真菌细胞中，高尔基体可以断裂产生由膜包被的小泡形成溶酶体
- 植物有丝分裂时，核膜解体形成的小泡会聚集到赤道板位置形成新的细胞壁
- 成熟植物细胞中的大液泡是由分散的小液泡逐渐融合发展形成的

- 细胞呼吸是细胞内有机物经过一系列氧化分解释放能量的过程，下图表示真核生物细胞以葡萄糖为底物进行细胞呼吸的图解。下列说法正确的是

- 糖酵解只发生于真核细胞的无氧呼吸过程中，可以提供少量能量
- 在真核细胞中，丙酮酸只能在线粒体基质中被分解产生 CO₂
- 三羧酸循环存在有氧呼吸过程中，该过程不需要水的参与
- 电子传递链主要分布于线粒体内膜，消耗 O₂ 并产生大量 ATP

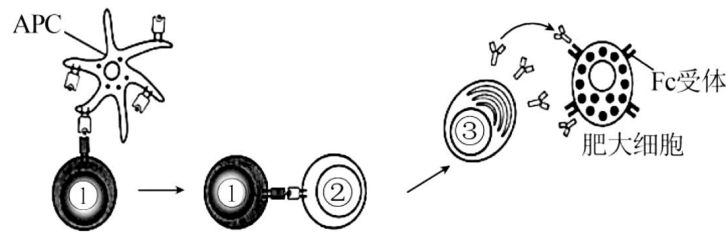


- 《自然》发布了一项突破性的研究，接受单次表观遗传编辑疗法的实验小鼠，其体内与心血管疾病相关的 PCSK9 基因被长效抑制，达到与传统基因编辑相当的基因沉默效果，但不会造成 DNA 断裂。进一步研究发现切除小鼠部分肝脏后，再生肝脏细胞内 PCSK9 基因仍然沉默，且其甲基化程度不变。下列说法错误的是
 - 该疗法可以在不改变 DNA 序列的前提下改变与疾病相关基因的表达
 - 与传统基因编辑不同，该疗法中不会造成磷酸二酯键的断裂
 - 基因被抑制的原因是甲基化导致 RNA 聚合酶不能与起始密码子结合
 - 小鼠肝脏中的表观遗传编辑具有遗传性，可传至下一代细胞
- 家蚕（ZW 型）体表有无斑纹受等位基因 A、a 控制，斑纹的颜色深浅受等位基因 B、b 控制。现有无斑纹雌性家蚕和深斑纹雄性家蚕杂交，F₁ 全为无斑纹，F₁ 雌雄自由交配所得 F₂ 结果见下表（不考虑 ZW 同源区段）。下列说法正确的是

性状 性别	无斑纹	深斑纹	浅斑纹
雌性	242	41	42
雄性	239	82	0

- 亲本家蚕的基因型分别为 bbZ^aW、BBZ^AZ^A
- F₁ 雄蚕的次级精母细胞含 1 个或 2 个 a 基因
- F₂ 中无斑纹蚕包含 6 种基因型
- F₂ 无斑纹蚕自由交配，后代深斑纹雌蚕概率为 1/24

7. 2024 年 3 月，我国科学家在云南曲靖发现了古土壤和植物化石，为研究植物登上陆地并改造地球表层系统提供了重要的科学参考。下列说法错误的是
- A. 古植物化石的发现可为生物进化提供直接证据
- B. 古植物进化的原因是特殊的地理环境使古植物产生有利变异
- C. 不同种生物 DNA 碱基序列或基因组越接近，说明亲缘关系越近
- D. 新物种的形成一定发生了进化，但进化不一定形成新物种
8. 脑卒中是由于某些原因导致血液不能流入大脑而引起脑组织损伤的疾病，患者常出现血浆渗透压升高、代谢性酸中毒等现象。下列说法正确的是
- A. 脑卒中患者的血浆渗透压升高，容易出现组织水肿
- B. K^+ 主要维持细胞外液的渗透压，正常人血浆中 K^+ 含量保持动态平衡
- C. 代谢性酸中毒是因缺氧导致细胞无氧呼吸产生大量 CO_2 所致
- D. 某患者能听懂别人讲话，但说话非常困难，可能是言语区 S 区发生损伤
9. 尘螨粪便颗粒中含有的 Der p1 是引起过敏性鼻炎的一种常见呼吸道抗原，该物质是一种蛋白酶，能切割呼吸道黏膜细胞间紧密连接的蛋白组分，改变其通透性，从而侵入机体内环境，引起过敏反应。如图表示 Der p1 接触皮下抗原呈递细胞（APC）后发生的免疫过程。下列说法错误的是

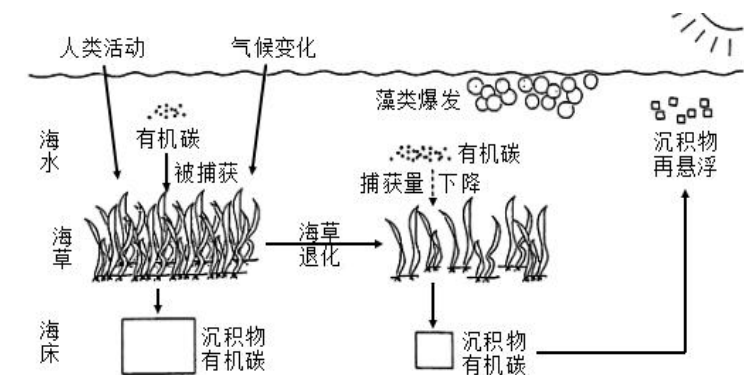


- A. 图中显示的免疫过程为体液免疫，细胞①是辅助性 T 细胞
- B. 首次接触 Der p1 所产生的抗体不能与过敏原结合，因此不会引起过敏反应
- C. 肥大细胞释放的组胺等物质能引起平滑肌收缩和腺体分泌增多，引起过敏症状
- D. 肥大细胞上吸附的抗体与 B 细胞膜上的受体可识别同一过敏原
10. 种子成熟和萌发与脱落酸（ABA）和赤霉素（GA）的平衡有关。在种子成熟过程中，与 ABA 调节相关的多种转录因子诱导 ABA 合成基因的表达，同时抑制 GA 合成基因的表达。在种子萌发过程中，环境信号（冷和光等）通过将平衡转向促进 GA 合成、抑制 ABA 合成来打破种子休眠。下列说法正确的是
- A. GA 和 ABA 在种子萌发这一生理过程中起协同作用
- B. 流水浸种有利于种子萌发的原因是提高了种子中脱落酸的含量
- C. 接受光信号刺激的光敏色素只分布于植物的地上部分
- D. 人为控制环境条件能够调控基因表达过程，改变激素的相对含量

11. 围栏封育是退化草地生态修复最广泛的途径之一。在以牦牛、马为主要牧畜的某轻度退化草场部分区域进行围栏封育处理，封育区内禁止放牧，研究人员获得了之后 4 年草地植物群落的数据变化如下表（同列的字母不同表示差异显著）。下列说法正确的是

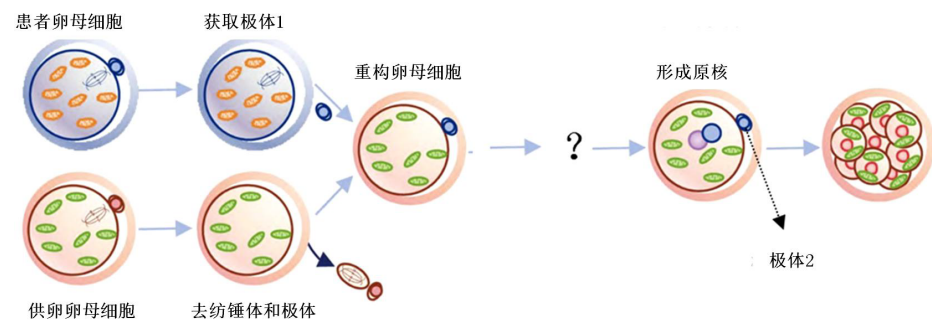
处理	可食牧草生物量 (g/m^2)	毒害草生物量 (g/m^2)	平均高度 (mm)
CK (对照)	347.3 ^a	323.5 ^a	69.0 ^a
第 1 年	359.7 ^a	296.8 ^b	74.4 ^a
第 2 年	565.5 ^b	287.6 ^b	89.2 ^b
第 3 年	966.3 ^c	245.4 ^c	111.8 ^c
第 4 年	960.3 ^c	249.1 ^c	112.3 ^c

- A. 封育区内垂直结构更复杂，能够减弱种间竞争
- B. 随着围栏封育时间的延长，可食牧草和毒害草的竞争加剧
- C. 如果继续围栏封育，该植物群落会演替为森林植物群落
- D. 封育区内禁止放牧导致生态系统抵抗力稳定性降低
12. 海草床生态系统中的有机碳大部分存储于沉积物中。海草固碳有两大途径：光合作用固碳和截获海水中的有机悬浮颗粒物。近年来，海草床急剧衰退，其沉积物有机碳储存潜力下降，下图是海草床退化导致碳损失示意图。下列说法错误的是



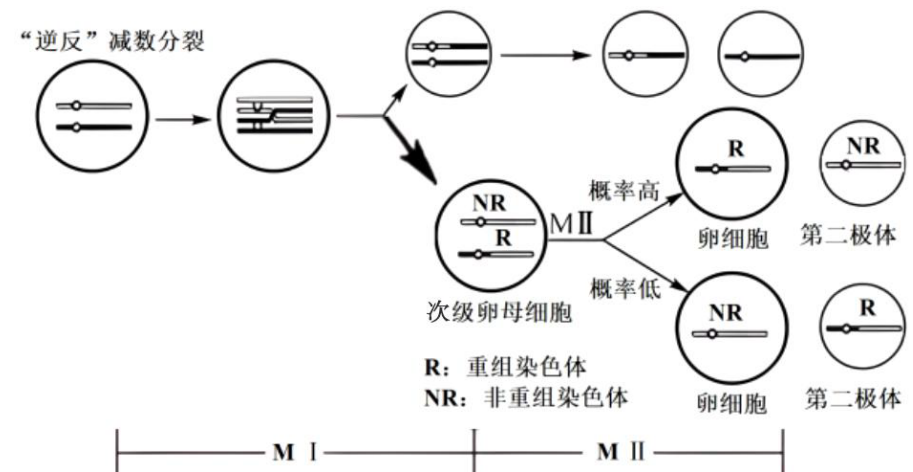
- A. 碳在生物群落与非生物环境之间的循环主要是以 CO_2 的形式进行
- B. 当海草床退化后，大气中的 CO_2 的浓度有可能会升高
- C. 海草床通过截获海水中的有机悬浮颗粒物，有机碳中的能量流入海草体内
- D. 藻类爆发后水中的光照强度减弱，使海草固碳能力下降
13. 稀释涂布平板法和稀释倒平板法是分离微生物的两种方法。稀释倒平板法是指将稀释的菌液和琼脂混合，然后将其倒入无菌培养皿中进行培养。下列说法正确的是
- A. 培养过程中所用的培养基和培养皿均可采用湿热灭菌法
- B. 两种方法均可通过统计菌落数实现对活菌的准确计数
- C. 稀释倒平板法对好氧菌、热敏感菌的分离效果优于稀释涂布平板法
- D. 为了防止培养基温度过高杀死微生物，应将琼脂冷却至室温后再倒平板

14. 利用杨木生产燃料乙醇的基本流程主要包括原料粉碎、提高纤维素浓度的预处理、释放单糖的酶解糖化、产生乙醇的微生物发酵、乙醇脱水的蒸馏工艺等步骤(预处理过程所需的果胶酶常来自于黑曲霉等微生物)。下图为发酵阶段菌种接种量对发酵结果的影响。下列说法正确的是
- A. 培养黑曲霉时一般需将培养基调至酸性,果胶酶是黑曲霉分泌的一种单细胞蛋白
- B. 在伊红—亚甲蓝培养基上可筛选出高产纤维素酶的菌株用于酶解糖化过程
- C. 接种的菌种为酵母菌,当接种量为12%左右时,发酵后的酒精含量与残糖含量相等
- D. 接种量超过15%时酒精产量反而有所降低的原因可能是菌种生长消耗大量的糖分
15. 线粒体置换技术是一种预防人类线粒体遗传病的技术手段。极体中主要内容物为排出的核基因组,所含线粒体数量较少,因此可以将其作为良好的核供体用于线粒体置换,其过程如下图所示。下列说法正确的是

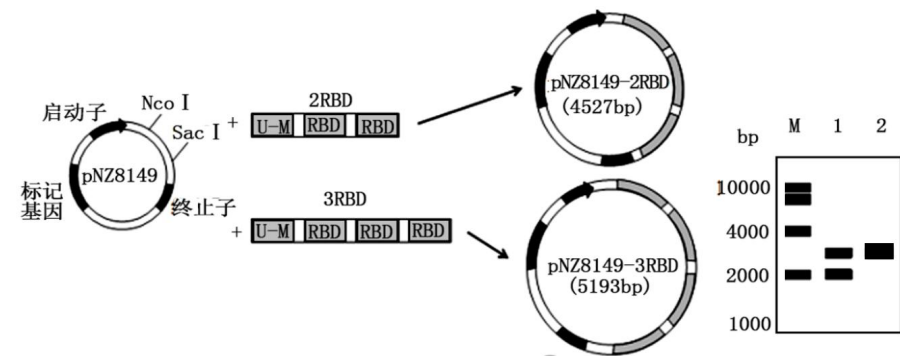


- A. 图中获取的极体1为第一极体,极体2为第二极体
- B. 图中“?”处指受精作用,精子需进行获能处理,为受精提供能量
- C. 该过程也可直接用患者的体细胞作为核供体
- D. 图中极体2的遗传物质来自于供卵卵母细胞
- 二、选择题:本题共5小题,每小题3分,共15分。每小题有一个或多个选项符合题目要求,全部选对的得3分,选对但不全的得1分,有选错的得0分。
16. 在正常分裂细胞中,周期蛋白依赖性激酶(CDK)的活化导致Rb蛋白磷酸化,与转录因子E2F分离,被释放的E2F活化下游基因的转录,使细胞周期正常运行。随着细胞增殖,端粒的缩短会导致细胞内p53蛋白的活化,诱导产生p21使CDK失活,最终导致细胞周期停滞引起衰老,避免细胞因DNA的损伤而发生癌变。下列说法正确的是
- A. 细胞衰老时细胞核体积增大,核膜内折,染色质收缩
- B. 破坏癌细胞中的端粒结构,可能引起癌细胞衰老
- C. 控制p53蛋白合成的基因属于原癌基因
- D. 若DNA发生损伤也可能导致E2F不能和Rb分离

17. 研究人员在研究卵原细胞减数分裂过程中,发现了一种非常规的细胞分裂过程(“逆反”减数分裂),如图所示,它可以在某些情况下增强生物体的遗传变异。下列说法正确的是



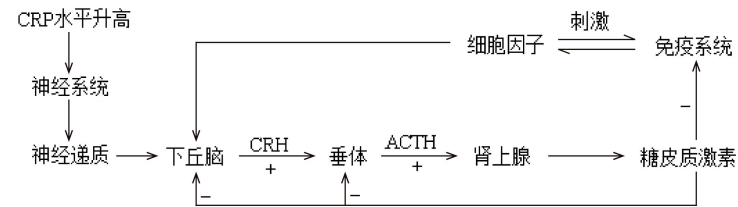
- A. “逆反”减数分裂的发生可能与纺锤体的结构有关
- B. “逆反”减数分裂过程中,等位基因分离发生在M II
- C. “逆反”减数分裂经M I后染色体数目减半
- D. “逆反”减数分裂更易获得含重组染色体的卵细胞
18. 科学家将某病毒抗原蛋白的部分编码序列(RBD)拼接成融合基因2RBD和3RBD,探究RBD的二聚体蛋白和三聚体蛋白能否模拟RBD的天然构象并获得高效免疫原性。为鉴定重组质粒是否构建成功,将重组质粒用Nco I和Sac I双酶切处理后电泳,结果如图,其中泳道1为双酶切pNZ8149-2RBD,两个条带大小分别为2507bp和2020bp。将构建好的重组质粒分别导入工程菌中进行表达产物的检测。下列说法正确的是



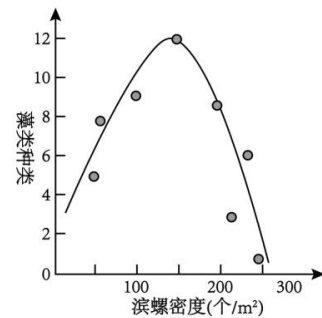
注:U-M为信号肽-细胞壁锚定蛋白序列

- A. PCR扩增融合基因时,在引物的3'端添加相应限制酶的识别序列
- B. 据图可知,融合基因3RBD的长度为2686bp
- C. 泳道2呈现一个条带的原因是酶切pNZ8149-3RBD后产生的两个片段大小相近
- D. 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

19. 人饮酒后，血液中的炎症标志物 C 反应蛋白（CRP）的水平会升高，引起交感神经兴奋，从而引起一系列反应，其部分过程如图所示。下列说法正确的是



- A. CRP 水平升高也能通过下丘脑—垂体—肾上腺轴促进肾上腺素的分泌
B. 在血糖调节过程中，糖皮质激素与胰高血糖素的作用效果相似
C. 某人血浆中 CRH 高于正常值，糖皮质激素低于正常值，说明其肾上腺皮质发生病变
D. 图中的神经递质、激素、细胞因子的作用方式都是直接和受体接触
20. 捕食者可以分为泛化种（可吃多种类型的猎物）和特化种（仅摄取一种类型的猎物），两种捕食者对群落结构的影响有所不同。下图为潮间带常见的滨螺密度与藻类种类的关系。已知滨螺吃多种藻类，尤其喜食小型绿藻如浒苔。下列说法正确的是



三、非选择题:本题包括 5 小题，共 55 分。

21. （11 分）目前全球土壤盐渍化问题严重，盐渍环境下，植物生长会受到抑制。为了解盐胁迫对水稻光合作用的影响，科研人员探究了不同程度盐胁迫下水稻抽穗期光合生理的响应，结果如下表所示。

分组处理		叶绿素含量（mg/g）		净光合速率 [$\mu\text{mol}/\left(\text{m}^2\cdot\text{s}\right)$]	气孔导度 [$\mu\text{mol}/\left(\text{m}^2\cdot\text{s}\right)$]	胞间 CO ₂ 浓度 （ $\mu\text{L/L}$ ）
		叶绿素 a	叶绿素 b			
对照		2.52	0.24	36.11	1495.16	303.55
盐 胁 迫	轻度	2.38	0.21	26.49	1242.28	307.40
	中度	1.80	0.15	24.00	1069.34	310.98
	重度	1.48	0.12	18.94	1025.03	317.62

- (1) 水稻叶肉细胞中叶绿素主要吸收的光为_____。测定叶片叶绿素含量时，可用_____提取光合色素；分离色素时，色素在滤纸条上的扩散速度与_____有关。

(2) 导致光合速率降低的因素包括气孔限制因素(CO_2 供应不足)和非气孔限制因素(CO_2 得不到充分利用)。盐胁迫处理，导致水稻光合速率降低的因素属于_____（填“气孔”或“非气孔”）限制因素。盐碱胁迫条件下，叶片等部位合成的_____含量上升，该激素可能诱导气孔关闭。

(3) 研究表明，盐胁迫会使植物体内的可溶性小分子物质含量升高，从而减少盐胁迫对水分吸收的影响，可能的原因是_____。

(4) 有关研究表明，叶片喷施含 Ca^{2+} 的溶液可以缓解高盐对水稻的胁迫，为验证这一结论，在上述实验的基础上还应增加两组实验，这两组实验的处理分别是_____、_____。

22. （9 分）尼古丁对于机体生命活动的部分影响机制如图 1 所示，下丘脑中的前阿黑皮素原（POMC）神经元是参与调节的关键传感器，有烟瘾者戒烟后体重有所增加。研究人员探究了有氧运动对尼古丁戒断小鼠 VTA（中脑腹侧被盖区）多巴胺神经元兴奋传递效能的影响，图 2 表示与成瘾相关的多巴胺神经元与 GABA 能神经元之间构成的突触。

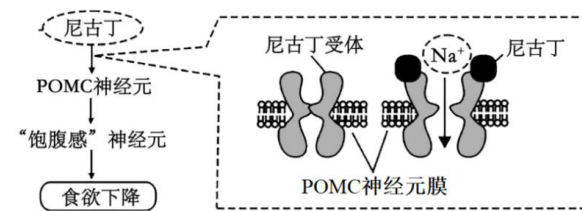


图 1

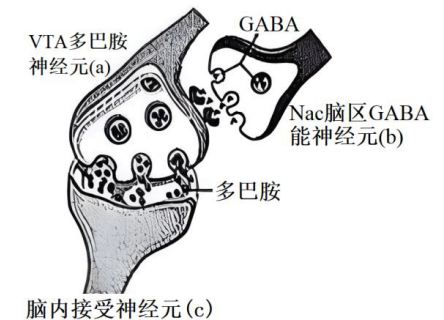


图 2

(1) 据图 1 分析，参与 POMC 神经元和“饱腹感”神经元之间传递“兴奋”的物质是_____。尼古丁刺激下的小鼠 POMC 神经元的兴奋程度比无尼古丁时有所提高，说明尼古丁的作用机理是_____。

(2) 已知尼古丁还能够刺激下丘脑神经元，通过交感神经的作用，促进肾上腺相关激素的分泌，使脂肪细胞产热增多，最终导致体重下降；除此之外，交感神经还能够使_____减弱，不利于食物的消化和吸收。

(3) 图 2 中 a 神经元末梢呈膨大的结构是_____。电刺激 b，a 释放的多巴胺会减少，由此判断 GABA 可引起突触后膜_____（填“ Na^+ ”或“ Cl^- ”）内流。

(4) 研究表明，对尼古丁成瘾小鼠经过 2 周的实验，有氧运动戒断组比安静戒断组小鼠寻求用药的行为明显较少，可推断有氧运动能使尼古丁戒断小鼠 VTA 多巴胺神经元接受的 GABA_____（填“增强”或“减少”）。从突触的结构看，尼古丁成瘾机制还可能与 c 神经元上_____的减少有关。

23. (13分) 孟加拉虎的性别决定方式为XY型。野生型虎毛色为黄底黑纹(黄虎), 此外还有白底黑纹(白虎)、浅黄底棕纹(金虎)、白底无纹(雪虎)等多种毛色。关于孟加拉虎的毛色的遗传和进化机制, 科研人员经过基因测序发现白虎、金虎分别是控制黄底的S1基因、控制黑纹的Cn基因(位于II号染色体)突变导致各自功能丧失产生的突变体, 请根据以下杂交实验结果, 回答问题:

实验一	实验二	实验三
P: 白虎 × 黄虎 ↓ F ₁ : 黄虎 ↓ F ₂ : 黄虎: 白虎=3: 1	P: 金虎 × 黄虎 ↓ F ₁ : 黄虎 ↓ F ₂ : 黄虎: 金虎=3: 1	P: 金虎 × 白虎 ↓ F ₁ : 黄虎 ↓ F ₂ : 黄虎: 金虎: 白虎: 雪虎=9: 3: 3: 1

(1) 由杂交实验可知, 有关孟加拉虎毛色的显性性状是_____。
 (2) 根据上述实验结果推测S1基因_____ (填“位于”或“不位于”) II号染色体上, 原因是_____。从实验三中的F₂代筛选出金虎和白虎, 并让雌雄随机交配, 后代的表现型及比例是_____。
 (3) 孟加拉虎还有一种黑虎, 其形成的原因是黑纹纹路加粗和部分融合导致体表黑色面积增加。科研人员分别将黑虎与黄虎、白虎、金虎杂交后, 得到的F₁均为黄虎, 说明_____。现有多只黄虎、黑虎的纯合个体, 请设计实验验证黑虎的突变基因位于常染色体上。实验思路: _____。预期结果: _____。

24. (10分) “海洋牧场”是指在一定海域内, 利用自然的海洋生态环境, 将人工放流的经济海洋生物聚集起来, 像在陆地放牧牛羊一样, 对鱼、虾、贝、藻等海洋资源进行有计划和有目的的海上放养。下图为科学家在河北省祥云湾海洋牧场示范区调查得到部分食物网和部分营养级的能量流动图示(注: 碎屑在生态系统中处于第一营养级)。

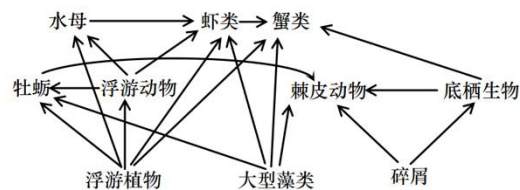


图1

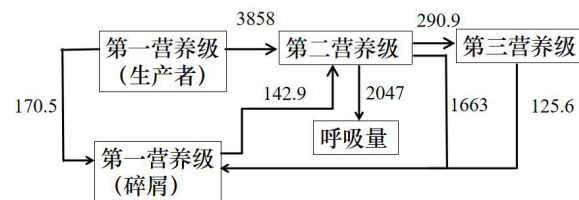


图2

(1) 在群落水平进行的研究除了有物种组成, 还能研究哪些问题? _____ (答出2点)。
 (2) 图1中只充当第二营养级的生物是_____; 蟹类能充当第_____营养级。第二营养级到第三营养级的能量传递效率为_____ % (保留小数点后两位)。
 (3) 经调查, 以祥云湾为代表的海洋生态系统的生物量金字塔为上宽下窄, 可能的原因是_____。在这种情况下, 能量金字塔_____ (填“能”或“不能”) 呈现上宽下窄。
 (4) 祥云湾海洋牧场区在实验期间没有输出水产资源, 如果后期需要捕捞, 为维持生态平衡, 提高系统稳定性, 请你给出合理建议_____ (答出1点)。

25. (12分) 乳酸菌是乳酸的传统生产菌, 但耐酸能力较差, 影响产量。酿酒酵母耐酸能力较强, 但不产生乳酸。研究者将乳酸菌的乳酸脱氢酶基因(LDH)插入酿酒酵母表达载体pAUR123(图1)中, 经过转化、筛选、鉴定和培养, 获得了产乳酸的商用酿酒酵母菌。

(1) 研究者将LDH基因编码序列中的同义密码子(一种氨基酸有两种或者两种以上的遗传密码子)替换为酿酒酵母偏好的密码子, 替换的目的是_____。再通过_____法将核苷酸按照顺序一个一个连接起来, 由此获得少量的LDH。

(2) 图2所示LDH的部分序列和相应限制酶识别序列, AUG为真核生物偏好的起始密码子, 利用E.coli DNA连接酶将LDH正确插入pAUR123载体时, 应分别选择_____、_____对目的基因和载体进行酶切处理。

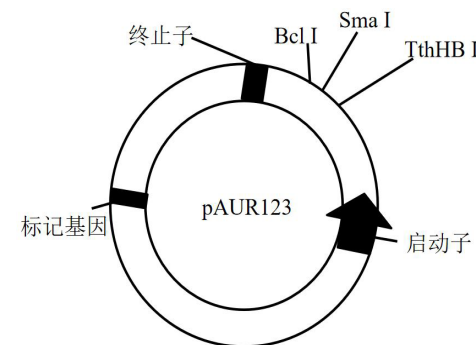


图1

限制酶识别序列:
 BamH I: 5'G↓GATCC3' Xma I: 5'C↓CCGGG3'
 Bcl I: 5'T↓GATCA3' Sma I: 5'CCC↓GGG3'
 TthHB I: 5'T↓CGA3'

图2

(3) 将得到的重组pAUR123表达载体, 转入经_____处理的大肠杆菌, 接种于液体培养基中进行培养, 其目的是_____。再将重组表达载体和不能合成尿嘧啶的酿酒酵母细胞悬液混合, 转化后的细胞稀释涂布于不含尿嘧啶的培养基中进行筛选, 据此推测, pAUR123上的标记基因为_____。

(4) 通过_____技术检测酿酒酵母菌株中是否转录出LDH的mRNA。欲对转LDH基因酿酒酵母发酵产乳酸能力进行检测, 其实验思路是_____。