

2021 北京东城高二（上）期末

生 物

2021.1

本试卷共 10 页，满分 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分

本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

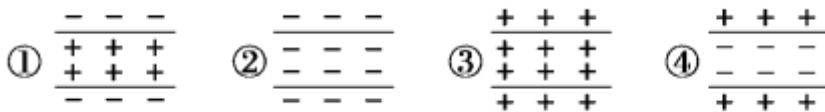
1. 下列属于人体内环境的是

- A. 细胞质基质 B. 膀胱内的尿液
C. 胃内的消化液 D. 毛细淋巴管中的液体

2. 正常人体内的激素和神经递质均有特定的生物活性，它们都是

- A. 进入细胞内发挥作用 B. 由活细胞产生的蛋白质
C. 与特定分子结合后起作用 D. 发挥作用后仍长期保持活性

3. 图中能正确表示神经纤维受刺激时，刺激部位膜电位由静息电位转变为动作电位的過程是



- A. ①→④ B. ②→③ C. ④→① D. ③→②

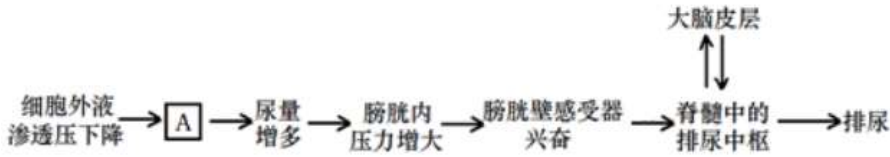
4. 鸢尾素是一种蛋白类激素。研究发现，鸢尾素对突触结构有一定的保护作用，且能促进大脑中与记忆有关的海马区神经元的生长。运动时血液中鸢尾素含量会上升。下列分析不正确的是

- A. 鸢尾素在细胞中的核糖体处合成
B. 鸢尾素主要影响的是兴奋在神经元之间的传递
C. 体育锻炼可在一定程度上预防或缓解记忆衰退
D. 施加鸢尾素阻断剂可使小鼠记忆能力提高

5. 饮酒过量的人会表现出语无伦次、走路不稳、呼吸急促。与有关的生理功能相对应的主要结构分别是

- A. 大脑、小脑、脑干 B. 小脑、大脑、脑干
C. 大脑、脊髓、脑干 D. 小脑、脊髓、下丘脑

6. 如图显示人体尿液产生及排尿调控的大致过程。下列分析不正确的是



- A. 若 A 表示水平衡调节中枢，则 A 位于下丘脑
- B. 若 A 表示抗利尿激素，则 A 最终由垂体释放
- C. 脊髓对膀胱扩大和缩小的控制由躯体运动神经支配
- D. 正常人能有意识地控制排尿是由于大脑皮层对脊髓的调控
7. 和同学打完一场激烈的篮球赛后，小明大汗淋漓，满脸通红。下列相关叙述正确的是
- A. 打球时主要的产热器官是骨骼肌 B. 自主神经系统的调节使皮肤血流量减少
- C. 大量出汗会使血浆的 pH 下降 D. 此时血液中抗利尿激素含量减少
8. 给实验兔注射一定量的甲状腺激素后，可引起的生物学效应是
- A. 饥饿感增强 B. 碘的需要量增加
- C. 糖代谢减弱 D. 促甲状腺激素分泌量增加
9. 人体感染新冠病毒往往会出现体温升高等症状。下列说法不正确的是
- A. 感染者体温升高表明人体内环境的稳态受到影响
- B. 浆细胞产生的抗体与新冠病毒结合后被吞噬细胞吞噬
- C. 抗体可以进入人体细胞消灭寄生在其中的新冠病毒
- D. 细胞免疫在彻底清除新冠病毒的过程中发挥重要作用
10. 2020 年 9 月 21 日，中国科学家杨璐菡团队在 Nature 子刊发表论文，宣布利用基因编辑技术成功开发出第一代可用于临床的异种器官移植雏形——“猪 3.0”。据测试这些小猪的器官和人有更好的免疫兼容性，可满足安全、成功移植到人体的要求，减少免疫排斥反应的发生。下列叙述不正确的是
- A. 发生免疫排斥是由于供体和受体细胞表面的 HLA 不同
- B. 活化的 B 细胞分泌的细胞因子与免疫排斥反应相关
- C. T 细胞特异性的免疫抑制药物的使用可降低免疫排斥反应
- D. 猪 3.0 的开发可缓解器官移植中供体器官短缺的问题
11. 少数人注射青霉素后出现胸闷和呼吸困难等过敏症状，严重者会发生休克。下列分析正确的是
- A. 引起机体发生过敏反应的过敏原都是蛋白质
- B. 发生过敏反应的主要原因是机体免疫功能低下
- C. 初次接触青霉素就会引起机体产生强烈的过敏反应
- D. 青霉素再次进入机体，会引起肥大细胞释放组织胺

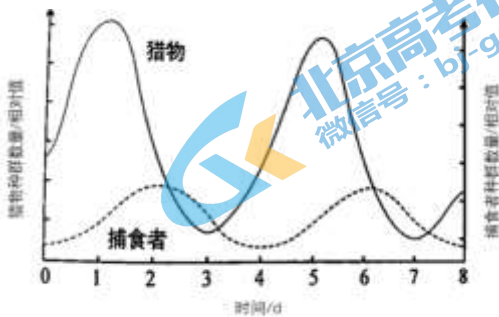
12. 生产中使用适宜浓度的植物生长调节剂可人为调整作物的生长发育。下列对应关系正确的是

- A. 赤霉素类调节剂——促进种子萌发
- B. 细胞分裂素类调节剂——获得无子果实
- C. 脱落酸类调节剂——防止果实脱落
- D. 乙烯类调节剂——促进果实发育

13. 为了保护鱼类资源不受破坏，并能持续地获得最大捕鱼量，根据种群增长的“S”形曲线，应使被捕鱼群的种群数量保持在 $K/2$ 水平。这是因为在这个水平上

- A. 种群数量最大
- B. 单位时间内种群增长量最大
- C. 种群数量相对稳定
- D. 种群的出生率大于死亡率

14. 自然界中有些捕食者种群和猎物种群的数量变化呈现周期性的波动（如图），对这种现象合理的解释或概括是



- A. 与种内竞争无关
- B. 二者的数量变化互为因果
- C. 与植物种群数量无关
- D. 捕食者数量峰值的出现总早于猎物

15. 下列各项中，属于群落水平研究的是

- A. 过度放牧导致草原优势物种由羊草变为碱蓬
- B. 人工林中刺儿菜的数量随林冠层郁闭度而变化
- C. 2020年北京市总人口中老龄人口所占比例
- D. 某种鱼成体和幼体分别生活在水体底层和表层

第二部分

本部分共 6 题，共 70 分。

16. (12分) 乙酰胆碱和 NO 都是重要的神经递质，图 1 为二者作用机理示意图。

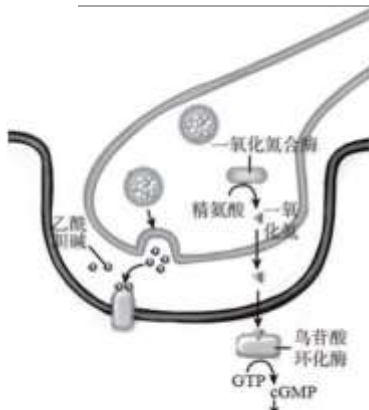


图 1



图 2

(1) 如图 1, 乙酰胆碱以_____的方式由突触前膜释放, 与突触后膜上的_____结合后发挥作用; NO 进入突触后神经元激活鸟苷酸环化酶, 催化 GTP 生成_____, 后者_____是重要的胞内信号分子, 发挥多种作用。

(2) 为研究 NO 是否在学习记忆过程中发挥作用, 研究人员将雄性大鼠随机分为两组, A 组在海马区注射微量 L-NA (一氧化氮合酶抑制剂), B 组注射等量生理盐水。以 Y 型电迷宫 (图 2) 检测学习记忆能力。一支臂不通电并有灯光信号表示安全区, 另外两支臂通电。两组均于注射后第 4 天进行测试。

I. 学习测试: 将大鼠放入迷宫箱, 适应环境后训练其逃至安全区, 记录学习达标所需次数。

II. 记忆测试: 学习测试 24 小时后, 测试大鼠记忆达标所需次数。

测试结束后测定各组大鼠海马区 NO 含量。

组别	学习达标所需次数 (次)	记忆达标所需次数 (次)	NO 含量 (pmol/mg 蛋白)
A 组	55.78	28.11	64.33
B 组	29.50	12.70	90.20

①实验开始时, 电迷宫中的灯光是_____刺激, 当动物移动至迷宫通电臂时, 足底受到电击, 引起神经元 Na^+ _____, 形成动作电位, 兴奋传导到_____产生痛觉。多次重复后动物学会分辨信号逃避电击, 即形成了_____反射。

②实验结果表明, _____。

(3) 有研究表明, NO 也可由突触后神经元释放, 作用于突触前神经元, 作为一种“逆行信使”发挥特定作用。NO 可以“逆行”的原因是_____。

17. (12 分) 近年来, 胰高血糖素对 2 型糖尿病发病的重要影响引起医学界的广泛关注。

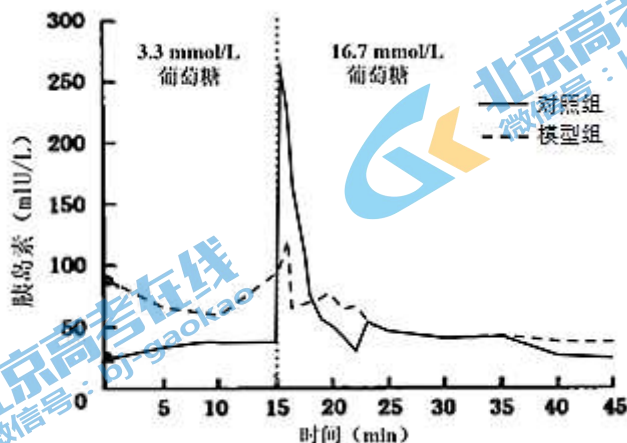
(1) 正常人体内, 血糖降低时胰高血糖素的分泌量增加, 促进_____, 使血糖升高至正常; 达到一定程度后胰岛素的分泌_____, 抑制胰高血糖素的分泌, 避免血糖持续升高, 这种调节方式属于_____调节。

(2) 研究发现, 因肥胖等代谢紊乱引起的 2 型糖尿病患者会出现血糖升高后胰高血糖素含量仍持续升高的现象。为探明原因, 研究人员采用高脂饮食喂养大鼠, 一段时间后获得具有典型 2 型糖尿病症状的模型组动物。测量数据如表所示。

组别	空腹血糖 (mmol/L)	空腹胰岛素 (mIU/L)	空腹胰高血糖素 (pg/mL)
对照组	4.7	12	290
模型组	6.1	24	362

由表推测，模型组大鼠对胰岛素的敏感度____，判断依据是_____。

- (3) 对大鼠胰岛进行不同浓度葡萄糖溶液的离体灌注实验，实验结果如图。据图分析，当葡萄糖浓度由低变高时，出现了_____的现象，说明模型组胰岛素分泌功能受损。



- (4) 胰岛A细胞表面有胰高血糖素受体，胰高血糖素与受体结合后通过一系列细胞内信号转导途径抑制胰岛素的合成与释放。综合以上信息，2型糖尿病患者表现出胰高血糖素合成及分泌功能亢进，可能的原因是_____。

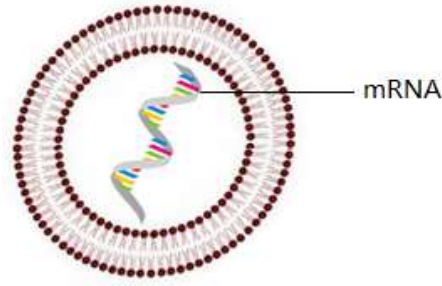
18. (12分) 阅读下面的材料，完成(1)~(5)题。

新型冠状病毒是一种RNA病毒，表现出极高的传染性和快速的人群间传播能力。截至2020年11月12日，各国研制中的新冠疫苗超过200种，其中48种处于临床试验阶段。除了传统的灭活疫苗和减毒疫苗外，目前在研制中的还有基因工程重组疫苗、腺病毒载体疫苗、核酸疫苗(DNA疫苗、mRNA疫苗)等新的疫苗类型。我国在新冠疫苗研发领域处于领先地位。

2020年2月21日，西湖大学周强研究团队报道了新冠病毒表面S蛋白的受体结合结构域与细胞表面受体ACE2蛋白的结构，揭开了新冠病毒入侵人体细胞的神秘面纱。研究显示，S蛋白是病毒识别宿主细胞受体的一种关键蛋白，与ACE2蛋白表现出较强的结合能力，目前各国多种疫苗的研究都是针对S蛋白进行的。

传统疫苗是用灭活或减毒的病原体制成的生物制品。军事科学院陈薇院士团队采用的路线是腺病毒载体重组疫苗。腺病毒是一种DNA病毒，毒性很弱，感染后一般不会出现严重症状。通过基因工程改造，使腺病毒携带能表达新冠病毒S蛋白的DNA片段，人接种疫苗后，改造过的腺病毒侵染细胞后不会在细胞内复制，但可以表达出S蛋白，诱导人体产生免疫反应。

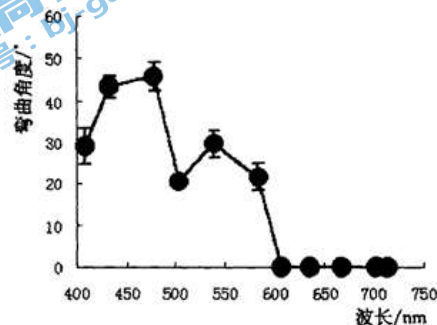
mRNA疫苗是一种新型核酸疫苗，目前全世界还没有正式上市流通的案例。除了考虑稳定性，mRNA疫苗递送入细胞也是技术难点，这将直接影响疫苗的效应，目前常采用的方法是利用脂质体纳米颗粒包裹mRNA(如图)。



一支疫苗从研发到上市通常需要经过 8 到 20 年的漫长历程。为了应对新冠疫情，各国都采用了不同形式的应急途径，安全高效的疫苗将是人类战胜疫情的关键性武器。

- (1) 在新冠肺炎的治疗过程中，曾经尝试过血清疗法，即为患者输入新冠肺炎康复者的血清，血清中含有____，有利于患者康复。
- (2) 腺病毒载体重组疫苗的巧妙之处在于改造后的腺病毒进入细胞后____。S 蛋白被____等抗原呈递细胞识别后，传递给____细胞，通过特异性免疫，在体内产生____，并可长时间保留。当再次遇到相同抗原会迅速高效地产生免疫反应。若在接种该种疫苗前机体曾感染过腺病毒，则会使该种疫苗的有效性____。
- (3) 包裹 mRNA 疫苗的脂质体颗粒与____的基本结构类似。你认为研制新冠 mRNA 疫苗还需要考虑的问题有（多选）。
- A.mRNA 在细胞质中易被降解
- B.mRNA 在细胞中可能难以正确翻译
- C.mRNA 可能会插入到人体的染色体
- D.该疫苗是否适于快速大批量生产
- (4) 腺病毒载体重组疫苗和 mRNA 疫苗产生抗原的场所都是在____（填“内环境”或“细胞内”）。与传统的减毒疫苗相比，腺病毒载体重组疫苗和 mRNA 疫苗等新型疫苗的安全性有所提高，是因为____。
- (5) 目前科学家还致力于开发多联疫苗，即注射一剂疫苗便可获得对多种病原体的免疫，对此你认为更有开发潜力的是本文所述疫苗中的哪种（或哪些），并陈述理由____。

19. (12 分) 负向光性是植物在高光强或其它不良条件下发生的一种背向光源弯曲生长的适应性反应。



光质对水稻根负向光性的影响

- (1) 光不仅是植物进行____的能量来源，还可以作为一种____影响、调控植物生长发育的全过程。研究表明，光敏色素作为光受体，主要接收红光和远红光 (>600 nm)；蓝光/UV-A 受体主要接收蓝光 (400-500

nm) 和近紫外光。用不同光质的光照射水稻根,实验结果如图, 推测诱导水稻根负向光性生长的光受体更可能是_____。

(2) 为进一步研究根负向光性的原因, 研究人员利用水稻种子进行了表 1 的实验, 请在空白处选填相应处理内容, 完成实验方案。

表 1

组别	处理方式	弯曲度 (°)	根尖生长状况
1	_____	38.7±5.23	负向光性生长
2	黑暗; 在根的一侧贴空白琼脂	0	垂直生长
3	_____	42.4±5.39	向含有 IAA 的琼脂块方向生长
4	_____	32.1±8.32	向含有 IAA 的琼脂块方向生长

- ①单侧光照 ②均匀光照 ③黑暗 ④在根的一侧贴空白琼脂
⑤在根的一侧贴有 $1\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ IAA的琼脂 ⑥在根的一侧贴有 $5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ IAA的琼脂

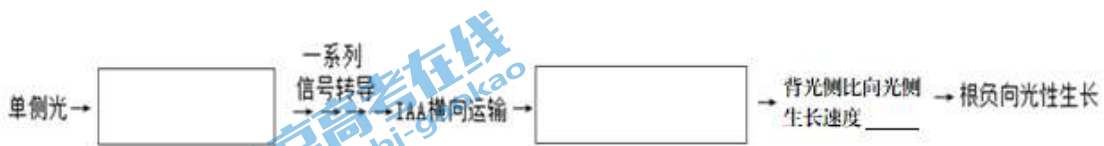
根据实验结果可推知, 单侧光引起根尖两侧IAA含量差异是导致根负向光性的原因, IAA浓度高时弯曲度加大。

(3) 研究人员测定水稻根向光侧和背光侧在单侧光刺激后 IAA 含量的变化。结果如表 2 所示。

表 2 不同光强处理后根尖向光侧和背光侧 IAA 含量变化

处理	向光侧 ($\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{FW}$)	背光侧 ($\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{FW}$)
光强 ($40\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	210.5	421.7
光强 ($100\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	184.8	498.6
黑暗	418.6	418.6

根据上述实验结果, 可推测负向光性产生的机制可能是:



(4) 表 2 数据显示, 光照后根尖 IAA 总量少于黑暗组, 针对产生这一现象的原因, 请提出可进一步研究的问题_____。

20. (12分) 高寒草甸是青藏高原最重要的牧场类型, 分布于此的高原麝鼠是一种营地下生活的挖掘类啮齿动物, 数量过多对草地具有一定的破坏作用。

(1) 研究人员采用多种措施对高原麝鼠进行防治, 效果如表。人工捕杀措施主要是通过提高种群的_____控制高原麝鼠的种群数量; 造林整地是通过降低_____实现降低种群密度的目的。为使防治效果达到最佳, 往往

采用多种措施进行综合治理。根据下表，最有效的防治措施组合方案是_____。不同防治措施对高原鼯鼠种群密度的影响（种群密度单位：只/hm²）

造林整地			药物治疗			人工捕杀		
整地方式	整治前	整治后	药物种类	整治前	整治后	捕杀月份	整治前	整治后
块状	70	60	药物A	62	24	5月	53.33	36.67
鱼鳞状	67	55	药物B	57	34	8月	61	48.33
水平沟	72	54	药物C	58	37			
对照	69	174	对照	54	141			

(2) 高原鼯鼠挖洞时将挖出的土堆在地面，会在草甸中形成无植被覆盖的裸露土丘，需6年左右才能逐步恢复。图1为恢复过程中群落演替的不同阶段及植物组成。

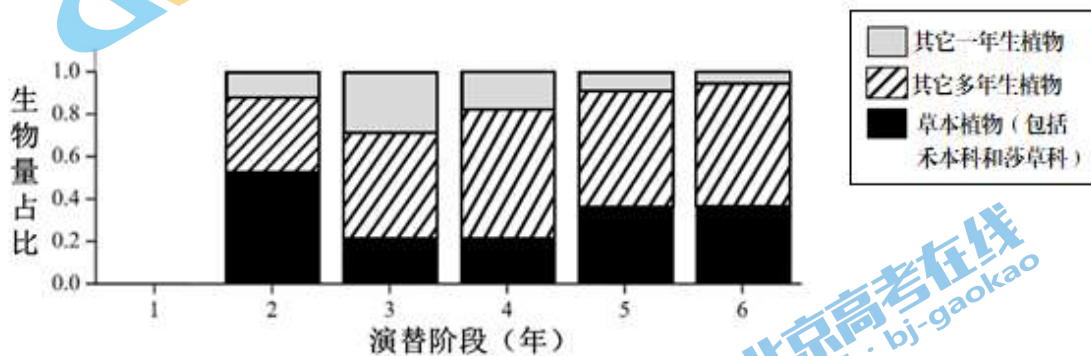


图1

高原鼯鼠所属的群落类型为_____，群落恢复过程中的演替类型为_____演替。在第3~6年阶段，群落内“其它一年生植物”的生物量占比呈现_____的趋势，说明在演替的过程中_____。

(3) 为研究高原鼯鼠对高寒草甸植物多样性的影响，研究者对某地区进行了区域划分，图2中CK（对照）、A、B、C、D表示不同土丘密度的区域，“点”表示土丘。图3表示演替至第6年时各区域的生物量和植物丰富度，结果显示_____，表明高原鼯鼠对群落具有一定的积极影响。

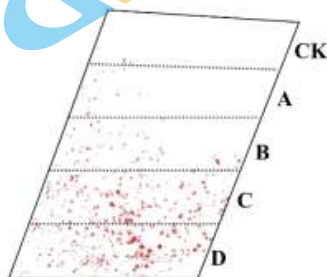


图2

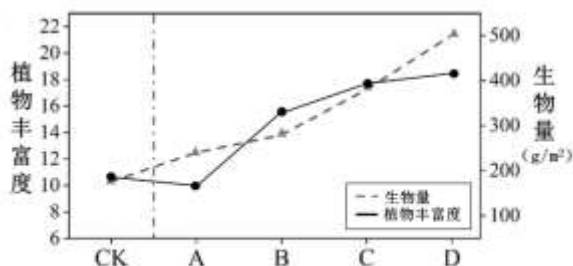


图3

(4) 基于上述研究及种间关系等，写出两点高原麝鼠对生态环境的积极影响。

21. (10分) 节肢动物藤壶广泛分布于我国沿海，以海水中的浮游生物为食。

(1) 藤壶固着在海边的岩石上生活，调查某块岩石上某种藤壶的种群密度应采用____法。

(2) 某海域沿岸主要分布着甲、乙两种藤壶，如图1。研究人员移除乙后观察甲的存活情况，结果如图2。

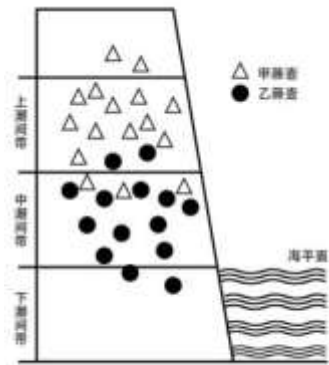


图 1

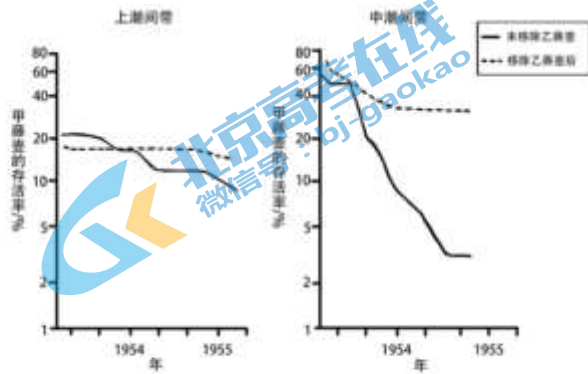


图 2

- ① 两种藤壶的种间关系是____，二者在潮间带占据的位置、资源及其与其他物种的关系，称为它们各自的____。
- ② 实验中采用移除的处理符合科学实验中常用的____原理。
- ③ 实验结果显示，如果中潮间带没有乙，则甲____；而在上潮间带，____。据此推测，如果没有乙，甲的栖息范围____。
- ④ 研究者还发现，在下潮间带区域，即使没有乙，甲的死亡率也很高，且有证据显示甲可以忍受较长时间的水淹，即可排除非生物因素的影响。推测甲不能生存在下潮间带的原因最可能是____。

2021 北京东城高二（上）期末生物

参考答案

第一部分 本部分共 15 题，每题 2 分，共 30 分。

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

第二部分 本部分共 6 题，共 70 分。除特别注明外，每空 1 分。

16. (12 分)

(1) 胞吐 相关受体 cGMP

(2) ①无关 内流 大脑皮层（神经中枢）（2 分） 条件（2 分）

②海马区 NO 含量较高则有助于大鼠学习和记忆能力的提高

(3) NO 能够以自由扩散的方式通过细胞膜（2 分）

17. (12 分)

(1) 肝糖原分解和非糖物质转化为糖（2 分） 增加 （负）反馈（2 分）

(2) 降低 空腹时，模型组胰岛素含量显著高于对照组，但血糖也高于对照组（2 分）

(3) 对照组胰岛素的分泌显著增加，模型组胰岛素的分泌增加不显著（2 分）

(4) 一方面高血糖时胰岛素分泌受损，另一方面细胞对胰岛素的敏感度降低，使胰岛素抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素的调节机制被削弱（2 分）

18. (12 分)

(1) 抗体

(2) 不会复制（增殖），但可使细胞表达 S 蛋白 树突状细胞（巨噬细胞）

辅助性 T 记忆细胞 降低

(3) 细胞膜 ABD（2 分）

(4) 细胞内 疫苗中不含完整的病原体（疫苗在细胞中表达产物成分单纯）

(5) mRNA 疫苗（核酸疫苗、腺病毒载体重组疫苗），可将表达多种病原体抗原的核酸片段连接起来制备疫苗

19. (12分)

- (1) 光合作用 信号 蓝光/UV-A 受体 (2分)
- (2) ①④ ③⑥ ③⑤
- (3) 光受体接受刺激 背光侧 IAA 浓度高, 向光侧 IAA 浓度低 慢 (2分)
- (4) 光照是否导致 IAA 部分氧化分解? 光照是否加速 IAA 向尖端以下部位运输? (合理即可)

20. (12分)

- (1) 死亡率 (2分) 环境容纳量

在每年五月进行人工捕杀的同时, 采用水平沟的整地方式并施加药物 A

- (2) 草原生物群落 次生 逐年减少

其它一年生植物在竞争中不占优势

(3) 随着土丘密度的增加, 植物的生物量呈现出显著增加的趋势; 在一定范围内植物群落的丰富度也呈现出显著增加的趋势 (2分)

(4) ①为某些高原肉食动物提供食物; ②有利于增加群落的物种丰富度; ③挖洞行为有利于疏松土壤, 使土壤中营养物质被充分利用 (写出其中 2 条或其他答案合理即可)

21. (10分)

- (1) 样方
- (2) ①种间竞争 生态位

②减法

③存活率较高 (2分) 乙的移除对甲的存活率影响不明显 (影响较小) (2分)

增大 (从上潮间带扩散到中潮间带)

④下潮间带有甲的捕食者

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯