

2021 北京顺义高二（下）期末

生 物

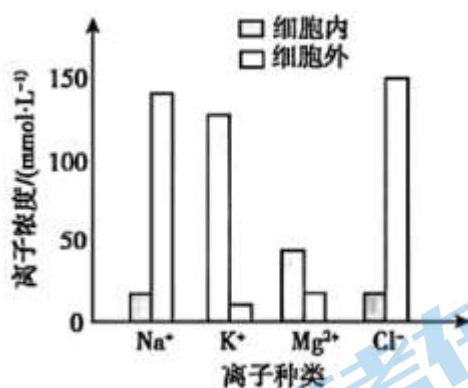
考生须知

1. 本试卷共 9 页，共两部分，21 道小题，满分 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 在答题卡上准确填写学校名称、姓名、班级和教育 ID 号。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。

第一部分（选择题 共 30 分）

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

1. 垂体是一种内分泌腺，分泌多种促激素。当垂体细胞分泌功能亢进时，往往伴随细胞内高尔基体肥大，当细胞恢复正常分泌功能时，高尔基体的形态结构又恢复正常。下列叙述不正确的是
A. 高尔基体是具有单层膜的细胞结构 B. 高尔基体与促激素的分泌无关
C. 高尔基体形态随细胞代谢发生变化 D. 高尔基体在动植物细胞中功能不同
2. 某超市有一批过保质期的酸奶，出现涨袋现象。酸奶中可能含有的微生物有乳酸菌、酵母菌等。据此分析涨袋现象的原因，下列解释合理的是
A. 袋中 O_2 含量增加造成的 B. 酵母菌线粒体内代谢旺盛的结果
C. 乳酸菌无氧呼吸产生气体造成的 D. 酵母菌无氧呼吸产生气体造成的
3. 如图是一个动物细胞内外不同离子的相对浓度。相关叙述正确的是



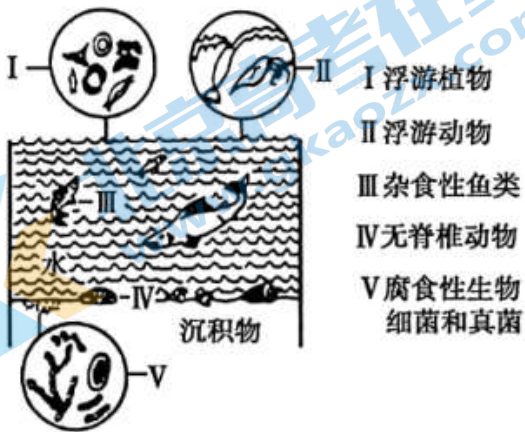
- A. K^+ 和 Mg^{2+} 进入细胞不消耗 ATP B. Na^+ 和 Cl^- 进细胞不需要载体蛋白
C. Na^+ 和 Cl^- 出细胞需要载体蛋白 D. 抑制细胞呼吸细胞内外的离子浓度不会改变
4. 下列关于人类活动对环境的影响，叙述不正确的是
A. 生态足迹越大，人们对环境的影响越小

- B. 与步行相比，开车出行会增大生态足迹
- C. 人口负增长会造成劳动力不足、人口老龄化等问题
- D. 人口增长过快会造成交通拥堵、环境恶化、资源短缺等问题

5. 近年来，我国绿色发展的理念日益深入人心，建设美丽中国的行动不断升级提速，给人们带来更多的蓝天白云、绿水青山。下列举措不利于改善环境的是

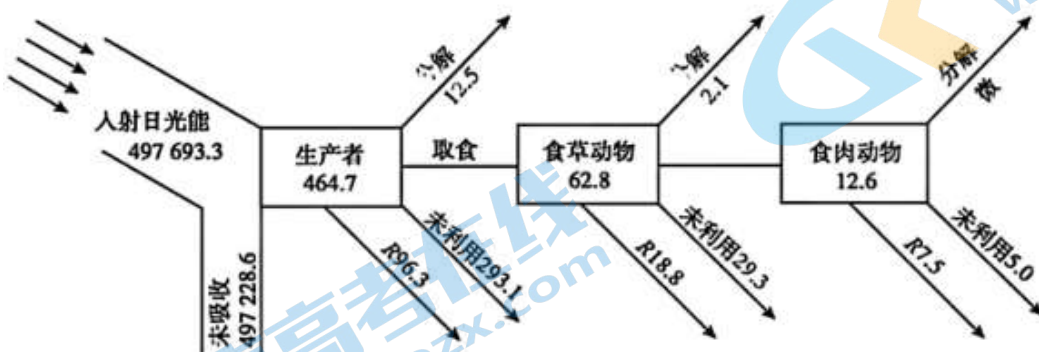
- A. 进行垃圾分类
- B. 工厂废气经净化处理后排放
- C. 大力植树造林
- D. 沿海兴建化工厂将污水排入海洋

6. 下图是某海洋生态系统的部分生物，该生态系统中植物固定太阳能的量随水深增加而下降。下列叙述正确的是



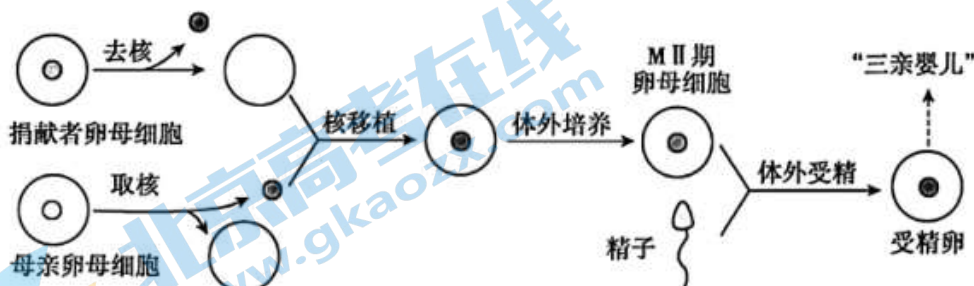
- A. 在海底没有进行光合作用的浮游植物
- B. 鱼类在食物链中只是次级消费者，属于第三营养级
- C. 影响植物固定太阳能的量的主要非生物因素是温度
- D. 此生态系统中浮游植物、浮游动物、鱼类、腐食性生物构成一条食物链

7. 下图为赛达伯格湖能量流动的定量分析，相关叙述正确是



- A. 能量是推动赛达伯格湖碳循环的动力
- B. 流经赛达伯格湖生态系统的总能量是 $573.5\text{J}/(\text{cm}^2\cdot\text{a})$
- C. 能量在第一营养级和第二营养级间的传递效率为 10.9%
- D. 生物体自身呼吸消耗是能量在传递中逐级递减的主要原因

8. 下列有关生态系统信息传递的叙述不正确的是
- 生态系统中信息的来源只有生物
 - 生态系统中信息的传递需要媒介
 - 生物通过信息传递维持种群数量的稳定，调节种间关系
 - 人可以模拟动物的信息控制昆虫繁殖，提高农作物产量
9. 课外小组设计小生态缸，下列不利于生态缸长时间维持稳定的是
- 生态缸中必须包括一定量的腐食性生物、细菌等
 - 需要依据能量的传递规律推算各生物成分的数量
 - 生态缸需要放置在可以被阳光直接照射到的地方
 - 生态缸中的动植物最好从自然环境中选择
10. 利用传统发酵技术和发酵工程生产产品，下列说法正确的是
- 传统发酵技术酿酒与发酵工程酿酒的基本原理不同
 - 两者均可获得高纯度微生物菌体本身及其代谢产物
 - 发酵工程利用微生物进行发酵，传统发酵技术不是利用微生物
 - 传统发酵技术通常在自然条件下进行，发酵工程可人为控制发酵条件
11. 科研工作者通过体细胞杂交技术获得“番茄-马铃薯”，但“番茄-马铃薯”并没有发育成地上结番茄，地下长马铃薯的理想植株，下列最可能的原因是
- 实验中不宜采用聚乙二醇促进细胞融合
 - 在植物组培操作中细胞被微生物感染
 - 两种生物的基因直接或间接相互作用的结果
 - 在植物组培中激素的种类及比例设计不合理
12. 2017年批准了首例使用细胞核移植技术培育“三亲婴儿”的申请，其培育过程的技术流程如下图，下列相关叙述错误的是



- “三亲婴儿”体内拥有三个亲本的基因
- 将受精卵直接植入母体的子宫可提高胚胎成活率

- C. 该技术流程可避免由母亲携带的细胞质基因控制的遗传病
- D. 该培育过程涉及动物细胞培养、细胞核移植、体外受精等技术
13. 目前实验室培养的小鼠干细胞经过定向诱导分化, 可成功地修复小鼠损伤的心脏, 下列相关叙述正确的是
- A. 此项研究体现了细胞的全能性
- B. 在培养干细胞时需通入 O_2 , 不需通入 CO_2
- C. 干细胞具有免疫力, 不需要在无菌环境中培养
- D. 此成果的应用可避免器官移植出现的免疫排斥
14. 水蛭素是一种蛋白质, 可用于预防和治疗血栓, 但在治疗过程中发现其抗凝血活性低。研究人员欲提高水蛭素抗凝血活性, 正确的操作步骤是
- ①确定影响活性的氨基酸序列
- ②分析水蛭素的空间结构, 找到影响其活性的结构域
- ③推测需要替换的氨基酸序列
- ④构建表达载体, 使其在受体细胞中表达
- ⑤PCR 技术获得改造后的水蛭素基因
- ⑥确定基因中的碱基序列
- A. ②①③⑤⑥④ B. ②③⑥①⑤④
- C. ②①③⑥⑤④ D. ①②③④⑤⑥
15. 我国为保证生物技术产品的安全性和伦理性, 采取的措施不包括
- A. 颁布相关的法规, 并制定相关的技术流程
- B. 减少农业转基因技术和治疗性克隆的研发
- C. 成立了国家农业转基因生物安全委员会
- D. 不赞成、不允许、不支持、不接受生殖性克隆人实验

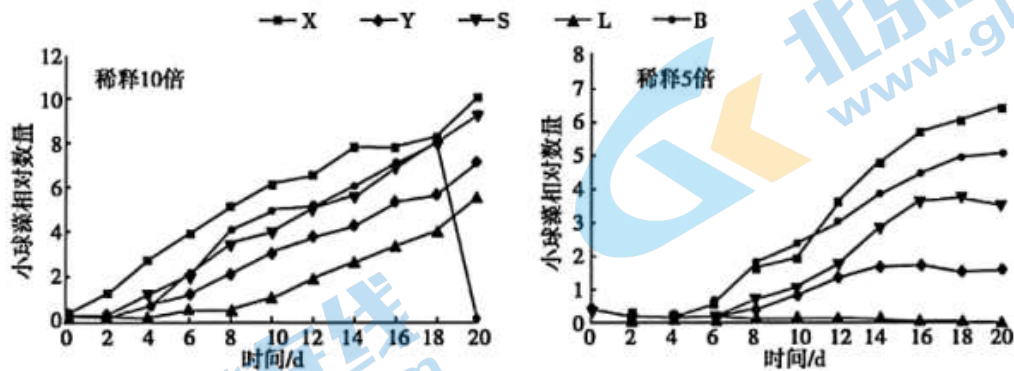
第二部分 (非选择题 共 70 分)

本部分共 6 小题, 共 70 分。

16. 生活污水和养殖废水直接影响人们的生活环境, 为了解决传统污水处理存在的不足, 科研人员利用小球藻进行了相关研究。

(1) 从城市周边河流采集水样, 进行富集培养。采用_____法将其接种到不含碳源的平板上, 筛选出小球藻单藻落, 并进一步纯化得到 X、Y、S、L 和 B 五种藻株。

(2) 研究人员对奶牛养殖废水沼液进行 10 倍和 5 倍稀释，以控制废水中污染物的浓度。将上述 5 种藻株扩大培养后，分别接种于不同稀释倍数的奶牛养殖废水沼液中，置于光照培养箱中培养，测定培养液中小球藻的数量，结果如下图。



①从培养液中随机取样加入到_____上，然后在显微镜下观察、计数小球藻数量。在取样时为降低实验误差，正确的操作是_____。

②据实验结果推测藻株_____可作为目标藻株，原因是_____。

(3) 进一步检测该目标藻株对稀释 5 倍奶牛养殖废水沼液中总氮、总磷和 COD（有机物含量）的去除效果，结果如下表。

天数 (d)	0	4	8	12	16	20	24	28
检测指标 ($\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$)								
总氮	105	100	93	88	50	43	43	43
总磷	47	45	39	30	25	20	20	20
COD	520	520	500	420	420	300	270	270

①结果表明，该藻株在沼液中分别经历了适应期、正常生长期和生长停滞期，依据是_____。
目标藻株对沼液中_____的去除效果最好。

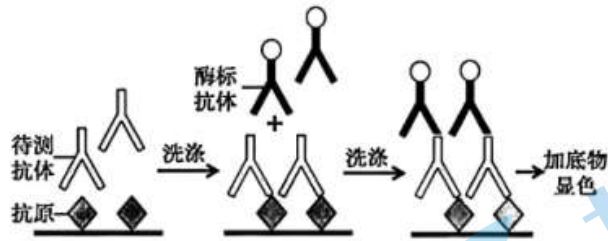
②解释实验中 COD 下降的原因_____。

(4) 若要将该研究结果应用于养殖污水的处理，为提高处理效果，请提出一个需进一步研究的问题。

17. 人类乳头瘤病毒 (HPV) 有多种亚型，HPV45 属于高危型，与宫颈癌的发生密切相关。L1 蛋白是组成 HPV 病毒衣壳的主要结构蛋白，科研人员进行了抗 HPV45L1 蛋白单克隆抗体的制备及研究。

(1) 提取 HPV45 型病毒的 L1 蛋白，间隔多次注射到小鼠体内。一段时间后，取小鼠的脾脏组织，剪碎后用_____处理，使其分散成单个细胞，将得到的脾脏细胞与小鼠_____细胞诱导融合，筛选出杂交瘤细胞。

(2) 将得到的杂交瘤细胞接种到多孔培养板中培养，分别取其上清液进行抗体阳性检测。检测的原理及操作流程如图 1，实验结果如图 2。



注：酶标抗体可与待测抗体结合，且携带的酶可与相应底物反应显色

图 1

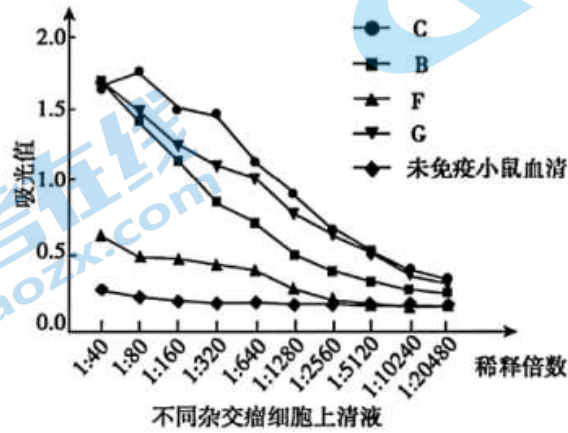


图 2

①实验过程中，将_____作为抗原固定，分别取_____加入到反应体系，然后加入酶标抗体，测吸光值，颜色越深吸光值越高。

②图 2 结果表明_____。

③依据实验结果，研究人员推测上清液 C 中的抗体与 L1 蛋白结合的位点是 HPV45 型病毒识别并侵染人体细胞的关键位点，为验证推测进行如下实验。

取上清液 C，分离提纯其中的抗体。取抗体，加入到 HPV45 型病毒和小鼠宫颈细胞的混合液中，培养一段时间。若预期结果为宫颈细胞被病毒侵染，则推测正确。请对实验方案和实验结果分析进行评价并修正_____。

(3) 科研人员制备的抗 HPV45L1 蛋白的单克隆抗体，在医学方面的应用有_____。

18. 水稻是世界上重要的粮食作物，为进一步提高水稻产量，科研人员将玉米光合作用的关键基因 GLK 导入到水稻细胞内，探究其对水稻光合作用的影响，以期获得高产水稻。

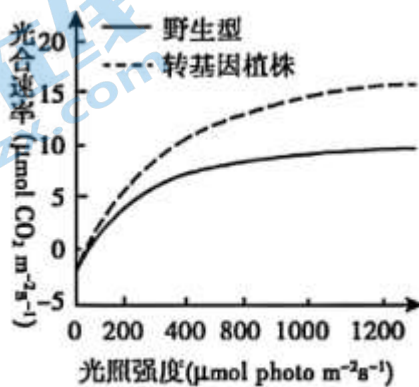


图 1

- (1) 在叶绿体类囊体薄膜上由蛋白质和光合色素形成的复合体 (PSII) 能够_____光能, 光能在光反应中的用途有_____。
- (2) 为探究 GLK 蛋白对水稻光合作用的影响, 科研人员检测了不同光照强度下野生型水稻和转基因水稻的光合速率, 结果如图 1。实验结果表明 GLK 蛋白在低光照强度下对水稻光合作用的影响小于高光强, 理由是_____。
- (3) 进一步检测了不同光照强度下野生型水稻和转基因水稻的气孔导度 (气孔导度越大, 气孔的开放程度越大) 和胞间 CO_2 浓度, 以及高光强处理前后细胞中 D1 蛋白 (PSII 关键蛋白) 的含量。结果如图 2、3、4。

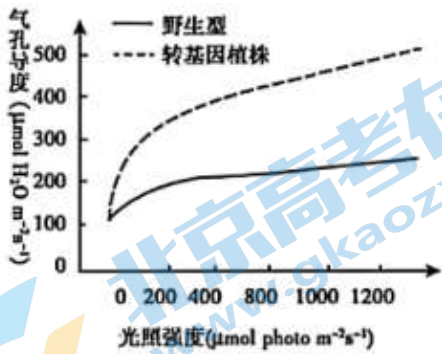


图 1

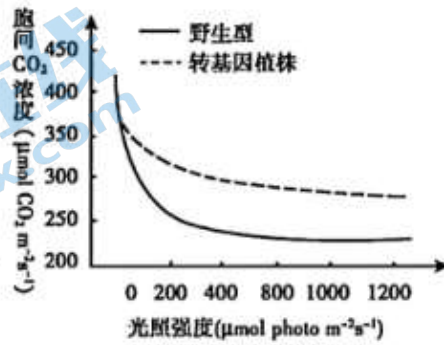


图 2

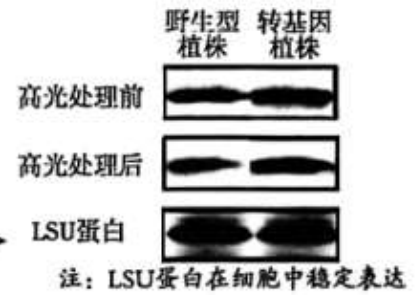
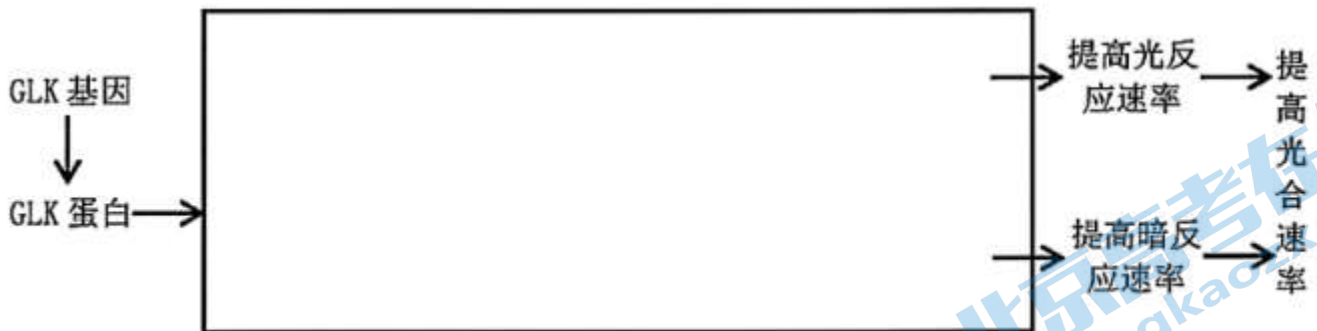


图 3

综合上述结果, 请在下图中完善转基因水稻在高光强下提高水稻光合速率的机理。



- (4) 若将该结果用于生产实践, 提高水稻产量, 还需要进一步检测的指标有_____。

19. 红树生长在热带和亚热带, 其地上部分的支柱根和气生根非常发达。红树林是重要的海岸带固碳生态系统, 在应对温室效应问题中起重要作用。

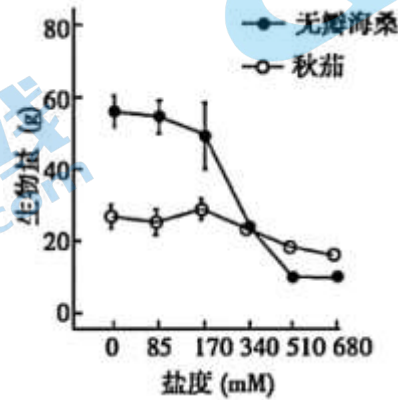
- (1) 红树林中的红树和其他植物构成生态系统成分中的_____, 可吸收大气中的_____并以有机碳的形式储存, 构成植被碳库。植物的凋落物、死亡的根系和水中颗粒沉降进一步将有机碳储存在土壤当中, 构成土壤碳库。我国沿岸红树林生态系统一定程度上“抵消”全球的碳排放, 这体现出碳循环具有_____的特点。
- (2) 红树林是优良的碳库。下列事实中支持该结论的有_____ (多选)。

- A. 红树植物较其他植物生长繁殖迅速
- B. 红树植物发达的根系有利于潮水中植物凋落物的附着
- C. 底栖动物储藏食物的习性有利于红树林凋落物中有机物的埋藏

D. 高盐环境能抑制红树林中微生物活性，分解者种类和数量较少

(3) 补种红树是红树林生态修复中的重要措施。原产于马来西亚的无瓣海桑具有速生、耐浸淹、抗逆性强等特性，可作为红树林的造林先锋树种引入，在引种前应进行综合评估。

①盐度是影响红树植物生长分布的重要环境条件，探究不同盐浓度对无瓣海桑和本土红树品种秋茄生物量的影响，结果如图。实验中对照组的处理是_____，结果表明_____更适合种植在高盐生境中。



②为评估比较无瓣海桑林与本土红树林的固碳效率。科研人员查阅我国某地红树林自然保护区内四种不同林型样地的考案报告，收集不同红树林群落基础数据并计算出多样性、植被碳密度（可反映红树林植物固碳效率）等指标，结果如下表。

林型	平均树高 (m)	丰富度指数 (S)	每株生物量 (kg·株)	植株密度 (株·hm ⁻²)	植被碳密度 (t·hm ⁻²)
1. 白骨壤灌木林	2.33	1.37	9.00	11733	46.48
2. 桐花树灌木林	2.41	2.23	4.65	23855	48.83
3. 秋茄乔木和桐花树灌木混交林	4.40	2.9	9.82	17960	77.61
4. 无瓣海桑乔木林	6.29	1.56	19.76	4225	36.74

结合调查数据，分析林型3植被碳密度最高的原因_____。

(4) 综合上述调查及研究结果，要提高红树林的固碳能力，在引种时需要考虑哪些因素？

_____。

20. 学习以下材料，回答问题。

奥林匹克森林公园的规划及现状

北京奥林匹克森林公园占地 680 公顷，园区将景观、本土植物种源、生态保护和生态恢复等功能融于一体。

公园的植被设计模拟自然群落的结构，依据海拔高度、植物的种植方式（自然种植、半自然种植和人工种植）和土壤水分等特征将园区分为 11 个区。如：A 区特征为高地、自然（无人工干扰）、干燥，该区光照

强，土温和气温均高，土壤水分含量低。此区的植被设计以本土耐旱植物为主，包括栎树、油松、侧柏等乔木，荆条（吸引昆虫的蜜源植物）、小花溲疏、胡枝子等灌木，还有生活于地表的景天类植物，形成了以绿色为基调，点缀着白色、粉色、黄色花朵的优美景观。

公园最具代表性的设计是水资源综合利用。一方面：基于园区每年 1700 万吨的巨大用水量，园区通过多种技术实现了循环用水、全面节水。其中北小河污水处理厂运用反渗透膜和膜生物反应器处理技术，每年可获得再生水 800 万吨；利用透水路面、绿地下凹、雨水收集管网、净化蓄水等技术，每年可获得 150 万吨雨水；利用生物快速降解的免冲厕所、节水器具、智能浇灌等 212 项节水项目，每年可节水 17 万吨。另一方面，日常水质维护以生态水系的自净为主，循环流动为辅。由生态河床、活性底泥、水生动植物、微生物组成的自然水景系统，能够有效避免藻类爆发，从而达到水质的长期清澈，形成生动美丽的水底、水中、水面、水岸景观。

经过十几年发展，公园营造的多样性植被类型和生境持续改变着北京城市生态格局，大量野生动物来此安家落户。以典型的城市适应种白头鹮为例，公园建成后白头鹮数量逐年增加，并表现出明显的夏、秋季增多，冬、春季减少的特点。2013 年秋季该种群数量一度达到 99 只，调查还发现公园北园白头鹮密度显著大于南园。这些调查结果作为公园园区道路建设、区域游客密度调整等规划提供指导。

漫步奥林匹克森林公园，仿佛走进一幅妙极的中国山水画，小桥流水，莺语蝉鸣，绿树成阴，湖水如镜。这个北京城内最大的绿色生态地带，已成为广大市民的生态乐土和休闲天堂。园区景观规划与北京“绿色奥运”所倡导的环保、节约、生态文明、可持续发展等科学理念和生活方式相契合。

(1) 奥森公园中园林规划运用的生态学原理及相应设计合理的有_____（多选）。

- A. 应考虑非生物因素对生物的影响，依据不同的环境选择适合的生物
- B. 公园植被进行分层设计，提高了对光照的利用率，创设了优美的景观环境
- C. 人类活动改变群落演替的方向和速度，园区建成尽可能避免人为干扰
- D. 该生态系统营养结构的复杂程度与其自我调节能力负相关

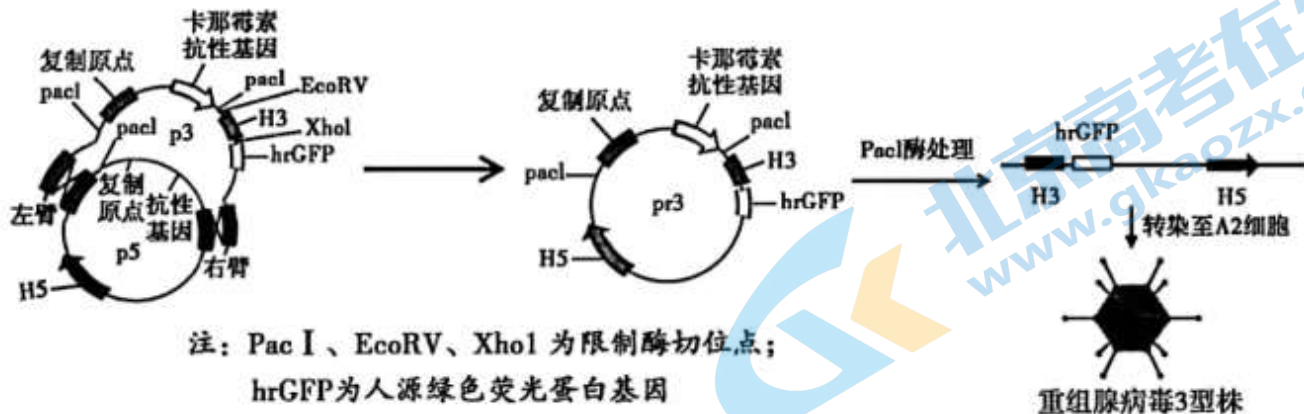
(2) 公园的水资源综合系统，实现了循环用水、节约用水，工作人员对该系统的设计依赖于_____。

(3) 文中提到“公园北园白头鹮密度显著大于公园南园”，推测可能的原因?_____。基于公园中白头鹮的分布和种群数量变化的特点，请对后期公园道路建设和区域游客密度的调整提出合理的建议_____。

(4) 结合材料，举例说明奥林匹克森林公园的生态设计如何体现了“协调、循环”原理（任选 1 项作答）_____。

21. 人腺病毒 3 型能引起人产生急性呼吸系统疾病（ARD），具有较高的发病率和一定的致死率。研究人员利用人腺病毒 5 型商品化的质粒 P5 和基因工程等技术，构建新型的复制缺陷型腺病毒 3 型疫苗，用于预防 ARD。

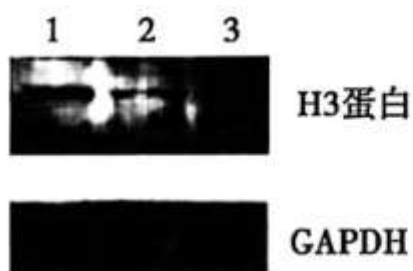
(1) 腺病毒衣壳的 H 蛋白能够刺激机体产生特异性抗体。研究人员通过同源重组的方法利用质粒 p5 和重组质粒 p3 构建重组腺病毒 3 型表达载体 pr3，并获得重组腺病毒 3 型株。过程如下图。



①实验中利用_____技术扩增人腺病毒3型的H基因（H3），选用限制酶_____和DNA连接酶以确保H3基因能正确连接在p3质粒的特定位置。

②p5质粒上由于缺失E1基因，表现复制缺陷。P3质粒与p5质粒的左臂与右臂存在相同的碱基序列，易发生_____，有利于得到同源重组的pr3质粒，使之表现为与p5质粒相同的复制缺陷。pr3质粒经PacI酶处理后，将得到的DNA片段转染至A2细胞（能够表达E1蛋白）中，获得重组腺病毒3型株。转染至A2细胞中的DNA片段存在与_____蛋白合成有关的基因。

(2) 为评估重组腺病毒3型株作为抗原的有效性，研究人员使用抗H3单克隆抗体检测H3基因在A2细胞中的表达情况，结果如下图。



注：
1为感染重组腺病毒3型
2为感染腺病毒5型
3为未转染腺病毒
GAPDH蛋白在细胞中稳定表达

实验结果表明：_____。

(3) 为评估重组腺病毒3型株疫苗的安全性，分别用其感染A2细胞和A5细胞（与人体正常体细胞相同，不能表达E1蛋白），至少培养20代。在荧光显微镜下检测重组腺病毒3型株的繁殖情况，预期结果为_____，说明疫苗安全。

2021 北京顺义高二（下）期末生物

参考答案

第一部分（选择题 共 30 分）

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

第二部分（非选择题 共 70 分）

16. (1) 稀释涂布平板法（或平板划线法）

(2) ①血球计数板 充分播匀后取样、多次取样计数

②X X 藻在 10 倍和 5 倍稀释的废水沼液中相对数量最多，适应能力最强

(3) ①总氮、总磷和 COD 的浓度在 0~4d 无显著变化，8~16d 均明显下降，20~28d 均在较低水平保持稳定
总氮、总磷

②由于小球藻数量的增加，产生的大量氧气促进了分解者数量的增加，分解者利用分解有机物，使得 COD 下降

(4) 探究在处理污水时 X 藻和分解者的最佳配比；探究污水处理最好效果的 X 藻的投放量；探究环境条件对 X 藻处理污水效果的影响（合理即可得分）

17. (1) 胰蛋白酶 骨髄瘤细胞

(2) ①L1 蛋白 不同浓度的 4 种杂交瘤细胞上清液和未免疫的小鼠血清

②四种杂交瘤细胞上清液均产生了抗体阳性反应，且上清液 C 中抗体的亲和力最强

③第一，缺少对照：需增加从上清液 F、B、G 中分离提纯抗体和无关抗体的对照组；

第二，操作顺序错误：应先将 HPV45 型病毒与不同上清液中的抗体混合，再加入小鼠宫颈细胞；

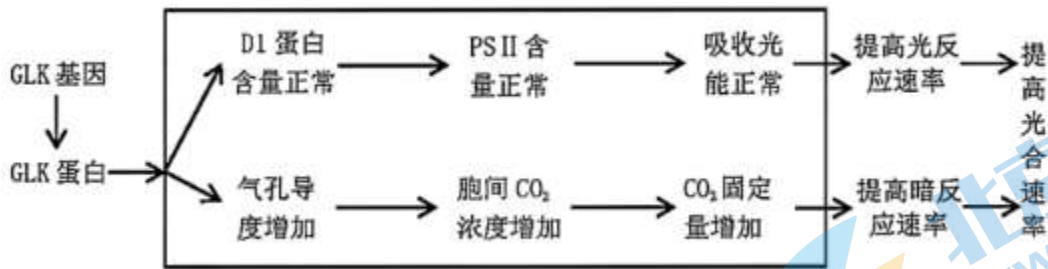
第三，检测因变量有误：应计数并统计各组被病毒侵染的宫颈细胞比例

(3) 用于 HPV45 病毒感染的诊断、治疗、定位

18. (1) 吸收 将水分解成氧和 H，H⁺参与 NADPH 形成；为 ADP 形成 ATP 提供能量

(2) 在低光强下转基因水稻与野生型光合作用速率的差值小于高光强下

(3)



(4) 千粒重、每穗的籽粒数

19. (1) 生产者 CO₂ 全球性

(2) ABCD

(3) ①使用清水培养无瓣海桑和秋茄 秋茄

②秋茄乔木和桐花树灌木混交林群落具有明显的分层现象，乔木层和灌木层植物有效利用生长空间，提高对阳光等环境资源的利用率；植株密度较高，物种丰富度高，植被碳密度最高。

(4) 对盐的耐受力、对本地其他红树的影响、在红树林中的生态位（合理即可得分）

20. (1) AB

(2) 科学技术的发展、对所需各生物成分生活习性的研究、对生物与环境及生物与生物间关系的研究

(3) 北园的植被比南园为白头鹮提供的食物更丰富；更有助于白头鹮栖息；北园游客密度低，人为干扰少减少北园的道路；在夏、秋季控制北园的游客流量

(4) 协调：A 区特征为高地、自然（无人工干扰）、干燥，该区光照强，土温和气温均高，土壤水分含量低，此区的植被设计以本土耐旱植物。

循环：运用反渗透膜+膜生物反应器处理技术的北小河污水处理厂获取再生水；自然水景系统获得再生水

21. (1) ①PCR EcoRV 和 XhoI

②交换 有 H3 蛋白、人源荧光蛋白、H5 蛋白（病毒的衣壳蛋白）

(2) 在重组腺病毒 3 型株的 H3 基因可在 A2 细胞表达，说明重组腺病毒 3 型株作为抗原的是有效的

(3) A2 细胞可检测到大量的荧光，重组腺病毒 3 型进行了繁殖；在 A5 细胞几乎检测不到荧光，重组腺病毒 3 型没有繁殖

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