

生物学

本试卷共 8 页, 21 小题, 满分 100 分。考试用时 75 分钟。

- 注意事项:**
1. 答卷前, 考生务必用黑色字迹的钢笔或签字笔将自己的姓名、考生号、试室号、座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型 (B) 填涂在答题卡相应位置上, 并在答题卡相应位置上填涂考生号。
 2. 作答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡对应题目选项的答案信息点涂黑; 如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案, 答案不能答在试卷上。
 3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答, 答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上; 如需改动, 先划掉原来的答案, 然后再写上新答案; 不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答的答案无效。
 4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后, 将试卷和答题卡一并交回。

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. 光反应阶段中, 叶绿体色素吸收的光能转变为化学能, 储存在
 - A. 叶绿素
 - B. 葡萄糖
 - C. ATP 和 NADPH
 - D. C_3 (3-磷酸甘油酸)
2. 在水田中种稻、养鱼和养蛙, 这种稻-鱼-蛙共生种养的农业模式体现了“稻花香里说丰年, 听取蛙声一片”的生动场景。蛙的食物主要是蛾类等农业害虫, 杂食性鱼类主要以蛙粪以及水体中的有机碎屑、浮游生物和水生虫类等为食。从该农田中收获的鱼和蛙还能带来一定的经济效益。下列叙述**错误**的是
 - A. 通过鱼、蛙的除虫作用, 可减少农药的使用量
 - B. 鱼、蛙的粪便为水稻生长提供所需的物质和能量
 - C. 在水田中养蛙, 使能量流向对人类更有利的方向
 - D. 稻-鱼-蛙共生形成的群落存在水平结构和垂直结构
3. 科学家研发的腺病毒载体重组新冠病毒疫苗是一种基因工程疫苗, 其基本制备步骤是: 将新冠病毒的表面刺突蛋白基因 (S 基因) 连接到改造后的腺病毒载体 DNA 中, 进一步制成重组腺病毒疫苗。重组腺病毒进入靶细胞后无法复制但 S 基因可以表达, 引起一系列的免疫反应。下列叙述**错误**的是
 - A. 在改造腺病毒载体 DNA 时, 需要删除其复制的关键基因
 - B. 在腺病毒载体疫苗构建过程中利用了限制酶和 DNA 连接酶
 - C. S 基因转录出的 mRNA 在重组腺病毒的核糖体上进行翻译
 - D. 重组腺病毒疫苗相比灭活病毒疫苗, 免疫效果会更加持久

4. 科学研究需要正确的科学方法。下列叙述错误的是
- 细胞膜结构的探索过程中，使用建构模型的方法来解释细胞膜的结构及其特点
 - 探究酶的最适 pH 实验中，进行预实验能确定有效 pH 范围，减少实验误差
 - 细胞学说的建立过程中，运用归纳法找出了动物和植物结构上的共同点
 - 证明 DNA 半保留复制的实验中，利用同位素标记法来区分亲代和子代的 DNA

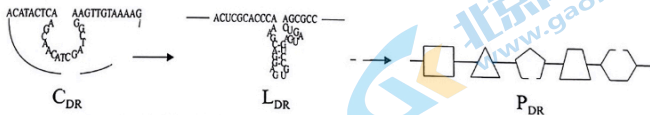
5. 人的幼红细胞多次分裂后细胞核浓缩（血红蛋白逐渐增加，将细胞核排出细胞后成为网织红细胞，约 24 小时后核糖体、线粒体等细胞器开始解体，网织红细胞逐渐变为成熟红细胞。下列叙述正确的是

- 幼红细胞与成熟红细胞在形态、结构和功能上有稳定性差异
- 网织红细胞比成熟红细胞在结构上更适合为机体运输氧气
- 成熟红细胞衰老后，控制其凋亡的基因开始转录
- 网织红细胞没有细胞核，细胞内不能进行多肽链的合成

6. 同资源种团是指生态学特征相似，以相同方式利用共同资源的若干物种集合体。例如，在林冠取食的几种食虫鸟与在灌木层取食的几种食谷鸟分别属于两个不同的同资源种团。下列叙述错误的是

- 属于同一个同资源种团内的物种生态位重叠明显
- 生活在同一区域的一个同资源种团构成一个群落
- 属于同一个同资源种团的生物之间存在竞争关系
- 不同的同资源种团中的生物可能属于同一营养级

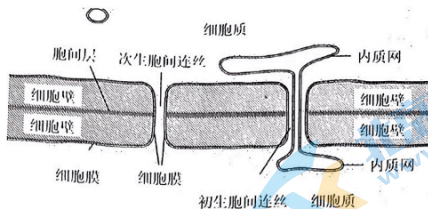
7. 核酸酶属于一类水解酶，可以催化特定的 DNA 或 RNA 水解，起到切割核酸的作用。科学家筛选并改造得到一种能特异性切割单链 RNA 的单链环状 DNA (C_{DR})，进一步研究发现 C_{DR} 的转录产物 L_{DR} 和翻译产物多肽 P_{DR} (如图)，也具有与 C_{DR} 相似的切割功能。下列叙述错误的是



- C_{DR} 、 L_{DR} 和 P_{DR} 均能降低水解 RNA 反应的活化能
 - C_{DR} 、 L_{DR} 和 P_{DR} 均能使核酸中的磷酸二酯键断开
 - 转录得到 L_{DR} 的过程需要 DNA 聚合酶参与，原料为核糖核苷酸
 - C_{DR} 、 L_{DR} 和 P_{DR} 均能特异性切割 RNA 的原因可能是能识别特定的碱基序列
8. 某同学在野外郊游的时候，草丛中突然窜出一条蛇，该同学非常紧张，心跳加快，呼吸急促，撒腿就跑。下列关于该同学当时反应的叙述正确的是

- “撒腿就跑”属于非条件反射
- “撒腿就跑”是在神经系统分级调节下完成的
- 副交感神经活动占优势，胃肠蠕动和消化液分泌会减弱
- 小腿中肌肉细胞收缩时 Na^+ 大量内流使得细胞内外 Na^+ 浓度相同

9. 某种洄游鱼类幼鱼阶段在海水中生活, 性成熟后回到淡水中产卵。当进入淡水环境中时, 由于其细胞外液的浓度高于周围淡水, 体外的淡水会不断地渗入体内。鱼体在淡水中会减少饮水并减少神经垂体激素的分泌来调节水分的排出量, 促进肾上腺素的分泌以减少 Na^+ 的排出量, 从而维持体内较高的渗透压。据上述信息, 判断下列叙述正确的是
- 减少神经垂体激素的分泌可增加肾小管和集合管对水分的重吸收
 - 神经垂体激素和肾上腺素分泌后, 在体液中定向运输到肾脏
 - 神经垂体激素和肾上腺素协调配合, 维持鱼体内渗透压相对稳定
 - 该洄游鱼在进入淡水环境的渗透压调节过程中, 只存在激素调节
10. 骨髓间充质干细胞 (BMSC) 在某些诱导剂作用下可分化成心肌细胞, 在心脏类疾病的治疗中拥有广阔的应用前景。在细胞培养的过程中, 通过检测细胞中基因的表达产物可以判断细胞的分化方向。科研人员研究丹酚酸 B (丹参提取物) 对 BMSC 分化的影响, 从大鼠体内分离 BMSC 并进行多代培养, 用一定浓度的丹酚酸 B 处理一段时间后, 与对照组相比, 实验组中与分化为心肌细胞相关的关键基因的 mRNA 含量明显增加。下列叙述错误的是
- 在使用丹酚酸 B 和生理盐水处理细胞前, 需对两种试剂进行灭菌处理
 - 原代培养的 BMSC 出现接触抑制时, 需要用胰蛋白酶处理并进行分瓶培养
 - BMSC 与诱导多能干细胞都是具有分裂能力的细胞, 且具有一定的分化潜能
 - 推测丹酚酸 B 是通过促进相关基因的转录来促进 BMSC 分化为心肌细胞
11. 有些酵母菌可以利用工业废甲醇作为碳源, 既可减少污染又可降低生产成本。研究人员拟从土壤样品中分离该类酵母, 并进行大量培养, 大致过程: ①称量上样→②依次等比稀释→③涂布平板→④挑取平板单菌落转移至培养液中培养→⑤进行甲醇分解能力的检测→⑥选取优良菌株扩大培养。下列叙述错误的是
- 培养基灭菌后需冷却至 25°C 左右, 在酒精灯火焰附近倒平板
 - 步骤③应将稀释后的菌液涂布在以甲醇为唯一碳源的固体培养基
 - 步骤⑤分别测定培养液中甲醇的剩余量进一步筛选菌株
 - 步骤⑥为使酵母菌数量迅速增加, 培养过程中需保证充足的营养和有氧环境
12. 2023 年 2 月 23 日, 科研人员将洋紫荆幼苗从培养箱移植至大盆, 标志着搭乘载人飞船经历太空旅行的洋紫荆种子顺利出苗移植, 这是航天育种的又一突破。未来有望利用此批幼苗选育获得更多洋紫荆的品种, 让新品种洋紫荆美化我们的生活。下列有关航天育种的叙述, 正确的是
- 洋紫荆种子经太空旅行后生活力会大大增强, 利于选育新品种
 - 太空微重力、高辐射环境能有效降低洋紫荆种子突变的频率
 - 航天育种与其他育种方式相结合, 能培育更多的洋紫荆新品种
 - 洋紫荆种子顺利出苗移植标志着新品种的洋紫荆的培育取得成功
13. 胞间连丝是贯穿两个相邻细胞细胞壁的圆柱形细胞质通道。高等植物大多数相邻的细胞间能形成胞间连丝。初生胞间连丝是在形成细胞板时因内质网膜的插入而形成的; 次生胞间连丝是由一些水解酶的作用使完整的细胞壁穿孔而形成的 (如图)。下列叙述错误的是

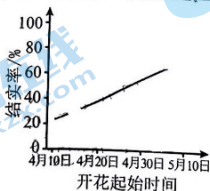


- A. 体细胞的初生胞间连丝是在有丝分裂中期时形成
 B. 次生胞间连丝的形成与纤维素酶、果胶酶等有关
 C. 胞间连丝使相邻细胞的生物膜形成了结构上的联系
 D. 胞间连丝有利于相邻细胞间的物质交换和信息交流
14. 荔枝的冬梢是影响翌年开花结果的因素之一。“出冬梢、春无花、夏无果”，幼龄树早花或花量大是造成花而不实的弊病根源。研究表明，乙烯利等植物生长调节剂的合理施用对荔枝具有一定的控梢促果的效应。下列叙述正确的是

喷洒不同浓度乙烯利对荔枝抽穗的影响

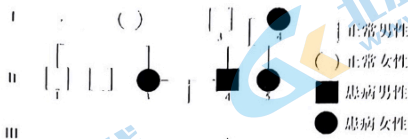
浓度 / ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	对照	500	1000	2000	3000
花穗长度 / cm	22.02	19.40	16.59	15.85	15.78
每穗平均花量 / 朵	1238	1079	1023	630	317
雌花比率 / %	10.06	11.74	11.79	30.14	46.42
抽穗率 / %	93.73	91.46	86.87	54.97	53.71

- A. 乙烯利是由植物自身产生的，对植物的生长、发育具有调节作用
 B. 乙烯利能为荔枝生长提供能量，也能直接参与细胞代谢
 C. 实验浓度范围内，乙烯利能抑制花穗伸长且浓度越高效果越好
 D. 荔枝经处理后，雌花比率随抽穗率的提高而提高
15. 延胡索是一种药用植物，熊蜂可以帮助其传粉。全球气温升高会使延胡索开花起始时间提前，花期与熊蜂传粉的活跃期的重叠时间减少。研究人员进行了相关实验，测得延胡索开花起始时间与结实率的关系如图所示。下列叙述正确的是



- A. 延胡索开花是一种行为信息
 B. 开花起始时间在5月10日后的延胡索其结实率会持续提高
 C. 4月上旬结实率低，是因为受粉后花无法正常发育结实
 D. 为确定结实率与熊蜂活动有关，可增设人工授粉组作对比

16. 遗传因素可导致先天性耳聋，目前发现多个可单独致病的基因，有的位于染色体上，有的位于细胞质中。某校课外活动小组在科研人员的指导下，对此病进行了调查和研究，获得了如下系谱图（已知 II-3 和 I-4 各携带一种致病基因，且 I-3 和 I-4 个体低常染色体上不携带致病基因）。不考虑基因突变，下列叙述正确的是



- A. I-4 的致病基因来自 I 其母亲
 B. 若 II-1 和 II-6 结婚，生下的孩子患先天性耳聋的概率为 1/4
 C. 据图可推知此病在人群中女性发病率高于男性发病率
 D. 可通过基因检测或 B 超检查来确定胎儿是否患先天性耳聋

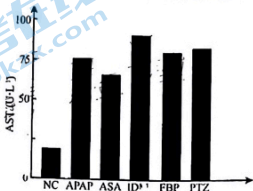
二、非选择题：本大题共 5 小题，共 60 分。

17. (11 分)

前列腺素具有多种生理功能，既能使血管平滑肌舒张，也能引起炎症反应。非甾体抗炎药的基本作用是抑制人体内前列腺素的合成，从而产生镇痛、抗炎的作用。

回答下列问题。

- (1) 炎症反应中，多种细胞因子能促进下丘脑产生前列腺素，使体温升高，导致人体发热。体温上升的直接原因是_____，体温稳定在 38℃ 后相比发热前，机体散热量_____。体温上升过程中，相关神经兴奋后可促进_____等激素（写两种）的释放。
- (2) 血管收缩、血容量增加均可能使血压升高，高血压患者应尽量避免使用非甾体抗炎药，根据前列腺素的生理功能分析可能的原因是_____。
- (3) 为比较不同非甾体抗炎药对肝脏的影响，有研究者将若干健康小鼠随机分组进行实验：一组是空白对照组（NC），_____组是灌胃 APAP（APAP 是临床常见药，过量使用会导致肝细胞损伤），另外四组是灌胃不同种类非甾体抗炎药。饲养一段时间后测定小鼠体内血清中谷草转氨酶（AST，主要存在于肝细胞中）含量，结果如下：



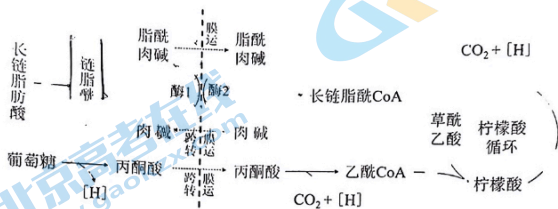
设置 APAP 组的目的是：_____，由结果得到的结论是：_____。

18. (12分)

研究人员发现,在鱼饲料中添加一定浓度的肉碱,肉碱进入鱼体后可提高鱼类对脂肪的利用率,有效减少养殖鱼类的脂肪过度沉积,使鱼类健康生长。

回答下列问题。

(1) 脂肪的水解产物如甘油、长链脂肪酸等都能作为细胞呼吸的底物。下图为相关的代谢过程。



- ① 有氧呼吸的过程中,丙酮酸和长链脂酰 CoA 转化为乙酰 CoA,再进入柠檬酸循环。柠檬酸循环发生的场所是 。过多的柠檬酸被运到其他场所后可用于合成脂质或氨基酸等,这说明细胞呼吸除能为鱼体提供能量外,还是 的枢纽。
- ② 图示过程中,长链脂酰 CoA 需通过肉碱实现转运,该过程主要受酶 1 活性的制约。胰高血糖素能激活某种蛋白激酶而提高酶 1 的活性。据此分析,当鱼体内的血糖浓度下降时,会因为 , 使体内的长链脂肪酸的利用率有所 (填“提高”或“下降”)。

(2) 为探究外源性肉碱浓度与酶 1 活性的相关性,研究人员利用幼鱼进行实验。完成下表并回答问题。

简要操作过程	操作目的
分组前使用高脂肪饲料喂养幼鱼 7 天	提高幼鱼体内的脂肪含量
① <u> </u>	设置多个实验组
注射等量的溶剂到对照组的幼鱼体内	设置对照组
将各组置于相同且适宜条件下饲养	② <u> </u>
检测肌肉和肝脏等组织细胞中酶 1 的活性	

③ 若实验结果显示 , 则说明外源性肉碱浓度与酶 1 的活性呈正相关。

19. (14分)

番茄是白花传粉作物,其果实营养丰富,广受人们喜爱。虽观察到杂交优势明显,但因不易去雄而难获得杂交品种。研究人员发现了番茄二种雄性不育类型,具体情况如下:

类型	原因	相关基因(所在染色体)
花粉不育型	不能产生花粉	<i>ms7</i> (11号)、 <i>ms4</i> (4号)
雄蕊败育型	携带 <i>st-2</i> 基因的雄配子不育	<i>st-2</i> (2号)
功能不育型	大部分花药不能正常裂开而无法释放花粉	<i>ps-2</i> (4号)

回答下列问题。

- 研究发现,番茄雄性不育基因众多,已被精确定位的就有54种,它们的产生是_____的结果。
- 在杂交育种时,功能不育型的番茄不宜作母本的原因是_____。
- 由于 *ms4* 与 *ps-2* 基因都会引起不育,因此,对于相关番茄类型难以用_____染色体上基因所控制的性状来设计实验验证孟德尔遗传定律。
- 研究人员发现番茄11号染色体上有黄化曲叶病毒病沉病基因(T) 研究人员将感病雄蕊败育型个体和纯合抗病个体杂交,得到 F_1 中有_____半个体雄蕊败育,另半个体花粉完全可育。 F_1 自然状态下产生的 F_2 中,基因型共有_____种,T 基因的基因频率是_____。
- 黄化曲叶病毒也能感染茄子,使之患病并大幅减产。为验证 T 基因在茄子中也能起作用,设计了以下实验,请完善。

培育相关植株:

I. 用含有空载体的农杆菌感染茄子的愈伤组织,培育获得植株甲。

II. 用_____的农杆菌感染茄子的愈伤组织,培育获得植株乙。

用等量的黄化曲叶病毒感染植株甲和植株乙。

预测上述植株的染病情况:_____。

20. (11分)

浅水湖泊生态系统存在清水态和浑水态两种可相互转换的状态。清水态以沉水植物为优势类群,浑水态则以浮游植物为优势类群,即常见的富营养化状态。“食藻虫引导的水下生态修复技术”以食藻虫(一类以藻类、有机碎屑等为主要食物来源的大型浮游动物)搭配改良后的沉水植被,辅以鱼虾螺贝等水生动物,构建“食藻虫-水下森林-水生动物-微生物群落”共生体系,使浅水湖泊生态系统由浑水态向清水态转变。

回答下列问题。

- 浮游藻类、食藻虫、肉食鱼通过取食与被取食建立的营养关系叫做_____。投放后的食藻虫在湖泊生态系统的组成成分属于_____。
- 鱼虾螺贝等水生生物加入,能有效控制沉水植被的数量,使相关的生物组分保持相对稳定,提高了生态系统的_____。
- 研究发现,当进入短日照的季节或遇到连续干旱,即使在无外源污染的情况下,沉水植物过于繁茂的清水态水体也会转化成浑水态。

① 出现上述转化的原因是_____。

② 依据生态工程的自生原理,选择合适的生物组分,提出一种缓解转化的合理措施:_____。

21. (12分)

在真核生物体内普遍存在一种针对外源 RNA 的 RNA 沉默机制来抵御病毒的入侵,其过程主要包括:真核细胞能识别入侵病毒的 RNA 使其成为双链 RNA,经剪切加工后,来自双链 RNA 中的一些单链 RNA 片段 (siRNA) 与其他蛋白质形成 RNA 诱导沉默复合体 (RISC),该复合体可以特异性地与病毒 RNA 结合并将其降解。番木瓜是岭南四大名果之一,由于其极易受单链 RNA 的环斑病毒感染从而导致减产。研究人员将环斑病毒 (HA 株系) 的衣壳蛋白基因导入番木瓜愈伤组织内,获得了首个转基因抗病毒品种 R。

回答下列问题。

- (1) 在获取环斑病毒衣壳蛋白基因的过程中,研究人员需要从序列数据库中获取环斑病毒的衣壳蛋白基因序列信息,根据衣壳蛋白基因两侧保守区域设计出用于 PCR 反应的_____,然后从环斑病毒中提取总 RNA,经_____后得到 DNA,作为 PCR 反应的_____,最后用_____方法鉴定 PCR 产物。
- (2) 当转基因抗病毒品种 R 被环斑病毒感染后,相关的 siRNA 通过_____原则与病毒 RNA 结合,经过_____对 RNA 的降解,抑制病毒增殖。
- (3) 品种 R 对 HA 株系的环斑病毒具有良好的抗性,但对我国华南地区的其他株系的环斑病毒抗性不强。导入环斑病毒 (HA 株系) 基因 y 的品种 Y 对不同株系环斑病毒具有更广谱的抗性。推测与衣壳蛋白基因相比,基因 y_____。

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